

# ELEKTRİK ELEKTRONİK STAJI UYGULAMA İLKELERİ

## STAJ YERLERİNİN BELİRLENMESİ

Staj yeri bulma sorumluluğu temelde öğrenciye aittir. Staj yeri seçiminde öncelikle uygulama olanakları göz önünde bulundurulmalıdır. **Birebir uygulama yapabileceğiniz yerleri tercih** ediniz ya da **ekip içinde yer alarak uygulamalarda etkinliğe sahip olunuz**. Bunları gözetmek adına, **staja başlamadan önce size bu imkanları sunup sunmayacağını iş yeri yetkilisine sorunuz**. İş yerinde alanınızla ilgili (Elektrik-Elektronik) bir mühendis bulunması gerekir.

İstenenler:

- Uygulama yapmanız ya da ekip içinde yer alarak uygulama sürecini yakından izleyebilmeniz.
- Her iş günü için en az bir uygulama yapmalısınız.
- Her iş günü için bir sayfa rapor yazmanız.
- Raporda yapılan işin tanımı, işle ilgili çizim, devre şeması, malzeme listesi, etiket değerleri, ölçü aletleri ya da fotoğraf gibi işi tanımlayıcı bilgilerin yer alması.
- Bir sayfaya sığmayan bilgileri staj defterinize ek olarak ayrı bir dosya ya da CD vs. olarak ekleyebilirsiniz.
- Kitaplarda yer alan teorik bilgileri defterinize yazmayınız. Yeni bir teknoloji ya da özel bir cihaz söz konusu ise bunu detaylı tanıtabilirsiniz.
- Bir günde bitmeyen işler varsa, her gün o işin hangi aşamaları yapıldıysa onları anlatınız.
- Yazımda edilgen ifadeler kullanınız.

## Tavsiye edilen staj konuları:

MCTE200 stajında özel olarak istenilen bir uygulama türü yoktur. Öğrenciye fayda sağlayacak ve elektrik elektornikle alaklı herhangi bir konuda uygulama yapılabilir. Ancak, şu konular önemle tavsiye edilmektedir. Elektronik devre tasarımı ve baskılı devre oluşturulması; PIC, Arduino veya günümüzde yaygın kullanılan ARM mimarisindeki -STM veya TI markasındaki gibi- mikroişlemcilerin programlanması ve uygulamaları; Raspberry Pi gibi üzerinde –Linux- işletim sistemi çalışan işlemcilerin programlanması, Linux kullanımı ve uygulamaları, görüntü işleme veya web haberleşmesi, web server/client –TCP/IP, UDP gibi internet protokollerinin- kullanımı ve uygulamaları; aynı işlemin kablosuz modem ve GPRS üzerinden gerçekleştirilmesi, uzaktaki bir web sunucusuna bu şekilde veri aktarımı ve benzer uygulamalar; Python veya Matlab programlama dilleri kullanılarak makine öğrenmesi uygulamaları, görüntü işlemeyle birleştirilerek çeşitli sınıflandırma çalışmalarının yapılması, basit yapay zeka uygulamaları; mekatronik sistemlere istenilen hareketleri yaptıran, davranışları sergilettiren, istenilen rotayı takip ettiren otomatik kontrol algoritmalarının uygulanması; gezgin robotların –çizgi izleyen robot veya daha başka- otomatik kontrolü, üzerindeki duyargalarla haberleşmesi, istenilen görevlerin yaptırılması veya rota takibi yaptırılması; 3 boyutlu baskıyla elde edilmiş küçük prototip robot kollarına dair uygulamalar, ileri ve ters kinematik modellerinin oluşturulması, robot kolunun istenilen konuma gitmesinin sağlanması vb. gibi. Devre çizimi yapılmışsa veya programlama uygulaması yapılmışsa çizimlerin, yazılan kodların staj raporuna dahil edilmesi gereklidir. Ayrıca, bunlar bir CD içine kaydedilip staj raporunun ekinde sunulmalıdır. 3 boyutlu çıktı alındıysa bu çıktıya dair STL uzantılı dosyalar da bu CD içinde dahil edilmelidir. Son olarak, 3 boyutlu çıktı için dahil olmak üzere, herhangi bir Solidworks çizimi yapılmışsa bu çizim dosyalarının da CD içinde dahil edilmesi gerekir.

**Önemli Not:**

Staj defteri değerlendirilirken **en önemli nokta, yapılan uygulamalar olacaktır**. Defterin sadece staj yapılan kurumdaki işleyişin, yapılan işlerde kullanılan donanımların veya yazılımların tanıtılması şekliyle doldurulması; stajı yapan öğrencinin tek başına veya ekip ile birlikte gerçekleştirdiği uygulamalardan bahsetmeden bir staj defteri hazırlaması istenen bir şey değildir. Uygulamaya ayrılan puandan eksik alınmasına neden olur.

Amaç, öğrencinin sadece izleyici olmaması ve bizzat uygulama çalışması gerçekleştirmesi veya gerçekleştirilen çalışmada ekip içinde yer almasıdır. Bunun, staj defterinde destekleyici görseller/şekiller/program çıktıları/kodlamalar/açıklamalar ve öğrencinin uygulama yaptığını veya yapan ekibe dahil olduğunu açık ve anlaşılır bir şekilde anlatan üslup ile sunulması gereklidir. İşletme ürün profili ve işletme ürün portföyünü birer sayfa halinde staj defterine eklemek zorunludur (daha detaylı bilgi için bölüm web sayfasındaki ilgili staj yönergesine bakınız). Deftere verilecek not belirlenirken kullanılan değerlendirme, Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Staj defteri değerlendirmesi için notlandırma.

| ÖĞRENCİ                                                                                                            | NUMARASI | ADI SOYADI | PUAN |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------|------|
|                                                                                                                    |          |            |      |
| YAPILAN İŞİN TANIMI                                                                                                |          |            | 10   |
| İŞLE İLGİLİ TEKNİK BİLGİLER                                                                                        |          |            | 10   |
| Kullanılan devre elemanları, şema, kullanılan ölçü aletleri, ölçüm bilgileri v.s. ya da gözlem sonucu öğrenilenler |          |            | 30   |
| SONUÇ (iş ya da işlemin sonucu)                                                                                    |          |            | 20   |
| KAZANIMLAR (bu işten ne öğrendiğiniz)                                                                              |          |            | 10   |
| DEFTER DÜZENİ                                                                                                      |          |            | 20   |
|                                                                                                                    |          |            |      |
| Toplam Puan:                                                                                                       |          |            |      |

Staj defterinde aşağıdaki başlıklar almalıdır.

**İşin Tanımı**

**Teknik Bilgiler**

**İşin Yapılışı**

**Sonuç**

**Kazanımlar**

Önemli birkaç ekleme.

- Toplam gün sayısı en az ilgili staj yönergesinde belirtilen gün kadar olmalıdır. Mezun olmadan önce, mutlaka, en az ilgili yönergede belirtilen gün kadar staj yapılması gereklidir. Hafta sonu çalışan kurumlarda staj yapılıyor ise bunu belirten onaylı bir belgenin iş yerinden temin edilmesi ve staj defteri ile birlikte teslim edilmesi gerekir.
- Defter düzeni için ise bölüm web sayfasında belirtilen ilgili örnek belgeler incelenmeli; kapak sayfası, başlıklar, sayfa numaraları gibi öğeler konusunda özenli davranılmalıdır. Rastgele bir sayfa düzeni değil, **bölüm web sayfasında belirtilen örnek belgeler üzerinden** defter oluşturulmalıdır. Çok nitelikli bir staj yapılsa bile raporu güzelce hazırlanmazsa değerlendirmede eksik puan alacaktır.
- Staj defterinin okunaklı olması gereklidir. Bu sebeple, **defter bilgisayar ortamında yazılmalıdır**. (Web sayfasındaki MCTE200 Staj Raporu dosyasındaki İçindekiler başlığına kadar olan Giriş sayfaları el ile yazılabilir ancak, İçindekiler başlığından sonraki içerik bilgisayar ortamında yazılmalıdır)

Bu önemli notun ardından bir sonraki sayfadan itibaren örnek bir staj defter içeriği sunulmaktadır.

## Örnek İçerik:

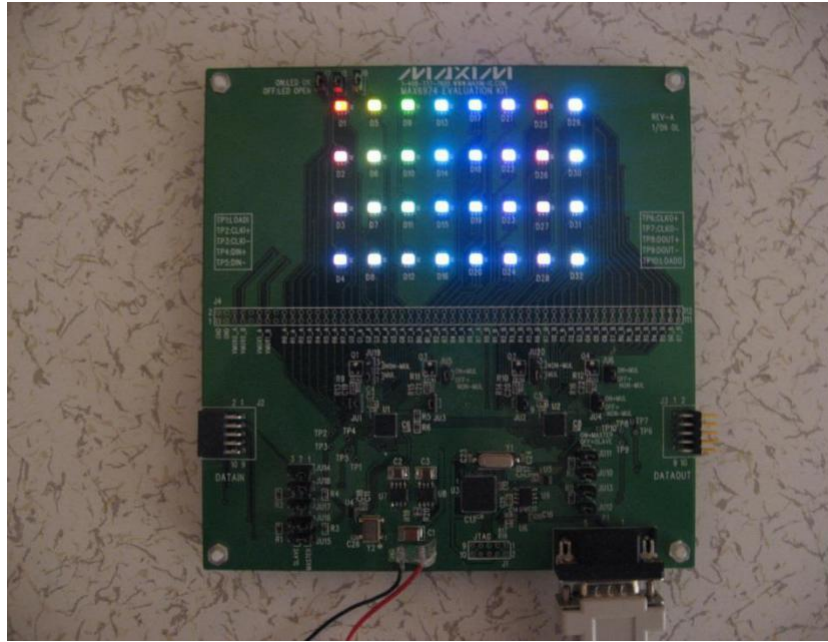
“... ”

### İşin Tanımı

RGB led panel uygulaması yapmak ve bunun için MAX6974 EVALUATION KIT kullanılarak benzer devresinin baskılı devre tekniği ile oluşturulması. Ledleri sürmek için ilgili kodun yazılıp mikroişlemciye gömülmesi.

### Teknik Bilgiler

RGB Led Panel uygulamalarının daha iyi anlaşılmasına yardımcı olmak üzere, MAXIM şirketinin üretmiş olduğu MAX6974 EVALUATION KIT kullanılmıştır. Bu devrenin resmi aşağıdadır.



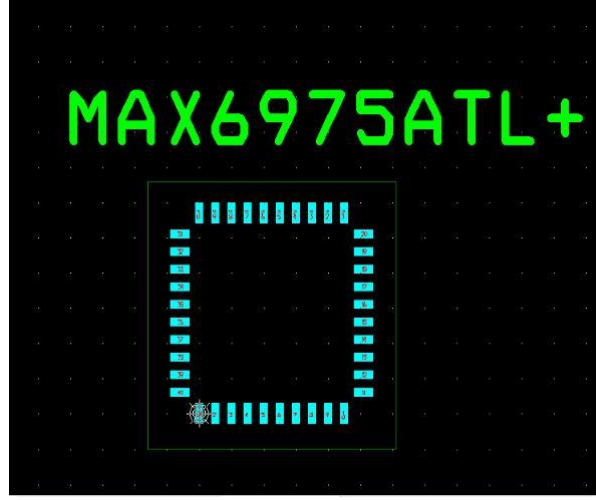
Şekil 1. MAX6974 EVALUATION KIT RGB led panel eğitim devresi.

### İşin Yapılışı

Öncelikle, yukarıdaki devrenin her bir elemanının çalışma mantığını anlamak, sonra birbirleriyle nasıl bir etkileşim içinde olduğunu kavramak amaçlanmıştır. Sonuç olarak bu devrenin çalışma prensibi anlaşılacak benzeri yapılmıştır. Bu iş, PCB (Printed Circuit Board-baskılı devre) tekniği kullanılarak yapılacağı için OrCAD (Proteus veya başka bir devre çizim programı da olabilir) kullanılmıştır. Takip eden sayfada, OrCAD Capture kullanılarak çizimi yapılmış devre bulunmaktadır.



Çizimi yapılmış devrede kullanılan her bir elemanın ilgili belgede belirtilen gerçek ölçülere göre çizilmiş footprint tanımı aşağıda verilmiştir.



Şekil 3. MAX6975ATL+ LED Driver devre elemanı için footprint tanımı.



Şeil 4. MAX9112 Dual LVDS Line Driver devre elemanı için footprint tanımı.



Şekil 5. BC817 pnp transistor için footprint tanımı.

\*\* Şekil 3-5'te olduğu gibi footprint tanımları yapıldıktan sonra, baskıya gönderilmeye hazır ve gerçek ölçüler ile oluşturulmuş sonuç dosyası (OrCAD için \*.max uzantılı dosya) çıktısı da bir şekil olarak sunulmalıdır. Çizimlerin, stajı yapan öğrenci tarafından yapılması, bir şeylerin uygulama yoluyla öğrenilmesi açısından tercih edilir. Ancak, var olan bir devre üzerinde çalışılmışsa o devreye ait çizimlerin staj yapılan firmadan elde edilerek staj defterinde sunulması gereklidir. Eğer kurum, gizlilik ilkesi gereği, herhangi bir çizimi paylaşmak istemiyorsa bunu, öğrencinin staj defterinde belirtmesi gerekir.

\*\* Herhangi bir kod yazılmışsa staj defterinin sonuna EK başlığıyla yazılan kod eklenmelidir.

\*\* Bir elektronik devreden ziyade bir güç sistemi (elektrik panosu v.b. gibi) veya otomasyon sistemi üzerinde çalışılmış ise, önceden anlatıldığı gibi, sistemin bileşenleri tabloda sunulmalı, bunların işlevlerinden bahsedilmeli, elde edilebilen çizimler staj defterinde sunulmalı, yapılan uygulamalar açık ve anlaşılır bir üslup ile anlatılmalıdır.

## **Sonuç**

İlgili devre oluşturulmuş ve ledler, mikroişlemciye yazılan kod ile dilendiği gibi sürülmüştür. Küçük çapta bir renk gösterisi oluşturulmuştur.

## **Kazanımlar**

Devre çizim programı kullanımı öğrenilmiş/pekiştirilmiştir. Led sürücü entegreleri öğrenilmiş ve bunların ledleri nasıl sürdüğüne dair protokol öğrenilmiştir. Gerekli kod yazılmış ve mikroişlemciye gömülmüştür. Böylece, gömülü sistem programlaya dair tecrübe kazanılmıştır.

... “