**MANTIK DEVRELERİ**

**1 - 2**

**LAB FÖYÜ**

**Doç. Dr. İsmail SARITAŞ**

**Arş. Gör. Esra KAYA**

**Selçuk Üniversitesi Teknoloji Fakültesi**

**Elektrik - Elektronik Mühendisliği**

**KONYA**

**İÇİNDEKİLER**

1. **Deney - 1: Boolean Cebiri ve Temel Kavramlar**
2. **Deney - 2: Karnaugh Haritaları**
3. **Deney - 3: Quine McCluskey Methodu**
4. **Deney - 4: Kodlayıcılar (Encoder)**
5. **Deney - 5: Kod Çözücüler (Decoder)**
6. **Deney - 6: Çoklayıcılar, Veri Seçiciler (Mutiplexer)**
7. **Deney - 7: Karşılaştırıcı (Comparator)**
8. **Deney - 8: Tam Toplayıcı / Çıkarıcı (Full Adder / Subtractor)**
9. **Deney - 9: Flip - Flop 1**
10. **Deney - 10: Flip - Flop 2**
11. **Deney - 11: Sayıcı (Counter)**
12. **Deney - 12: Kaydedici (Shift Register)**
13. **Malzeme Listesi**

**DENEY-1: BOOLEAN CEBIRI VE TEMEL KAPILAR**

Deneyin Amacı:Eşitliklerin sadeleştirilmesi ve bunlara karşılık gelen dijital devrelerin logic kapılarla gerçeklenmesi.

**Aşağıdaki soruları cevaplayınız.**

**SORU 1)** Aşağıdaki dalga şekli verilen A ve B işaretleri bir VE kapısı girişlerine uygulanırsa;

****

**i)** Çıkış dalga şekli nasıl olacaktır?

**ii)** LED hangi zaman aralıklarında yanacaktır?

SORU 2) Aşağıdaki dalga şekilleri verilen A ve B işaretleri bir VEYA kapısı girişlerine uygulanırsa;



**i)** Çıkış dalga şekli nasıl olacaktır?

**ii)** LED hangi zaman aralıklarında yanacaktır?

SORU 3) F = AB + A(B + C) + B(B + C) fonksiyonunu Boolean kanunlarını kullanarak en basit hâle getiriniz.

**SORU 4)** F = A'B'C' + AB'C' + A'BC + AB'C + ABC logic ifadesini sadeleştiriniz.

**DENEY-1A:**

**1)** Soru 3' teki ifadeyi **devresel** olarak gerçekleyiniz ve devrenin tablosunu çıkarınız.

**2)** Soru 3’ teki ifadenin sadeleştirilmiş halini **deneysel** olarak gerçekleyiniz ve devrenin tablosunu çıkarınız.

**3)** Sonuçları karşılaştırınız.

**4)** Sadeleştirilmiş devrenin İSİS'te simulasyonunu gerçekleştiriniz ve çıktısını alınız.

**DENEY-1B:**

**1)** Soru 4' teki ifadeyi **devresel** olarak gerçekleyiniz ve devrenin tablosunu çıkarınız.

**2)** Soru 4’ teki ifadenin sadeleştirilmiş halini **deneysel** olarak gerçekleyiniz ve devrenin tablosunu çıkarınız.

**3)** Sonuçları karşılaştırınız.

**4)** Sadeleştirilmiş devrenin İSİS'te simulasyonunu gerçekleştiriniz ve çıktısını alınız.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Eleman** | **Değeri** | **Adet** |
| Entegre | 7408(AND) | 1 |
| Entegre | 7432(OR) | 1 |
| Entegre | 7404(NOT) | 1 |
| Direnç | 390 Ω | 4 |
| LED |  | 4 |
| ON-OFF Anahtar |  | 3 |

**DENEY-2: KARNAUGH HARITALARI**

Deneyin Amacı:Karnaugh haritalarını tanımak, iki, üç, dört, beş, altı değişkenli karnaugh haritalarını çizebilmek ve çizilen haritaların alabileceği tüm sonuçları görebilmek.

**Aşağıdaki soruları cevaplayınız.**

**SORU 1)** Aşağıdaki karnaugh haritasının çıkış ifadesini yazınız.

****

SORU 2)Y = A + ABC ifadesini karnaugh haritası yöntemini kullanarak basit hala getiriniz.

SORU 3) AB + A(B + C) + B(B + C) ifadesini karnaugh haritası yöntemini kullanarak basit hala getiriniz.

**SORU 4)** F(a,b,c) = Σm(0,1,2,5,6,7) ifadesini Karnaugh haritası yöntemi ile sadeleştiriniz.

**DENEY 2A: Karnaugh Haritaları**

Soru 3’daki işlemi gerçekleştiren devreyi tasarlayıp uygulayınız.

0

1

2

Girişler

Çıkış

0

Tasarladığınız Devre

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Eleman** | **Değeri** | **Sayısı** |
| Entegre | 7408 | 1 |
| Entegre | 7432 | 1 |
| Direnç | 390 Ω | 4 |
| LED |  | 4 |
| ON-OFF Anahtar |  | 3 |

**DENEY 2B:**

**SORU 5)** Aşağıda verilen Boolean eşitliğini Karnaugh haritası kullanarak sadeleştiriniz.

F=AB+A+ABD+AD+ Ā CD+ Ā BCD+ Ā C+ Ā BC+AC

Sorudaki işlemi gerçekleyen devreyi uygulayınız.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Eleman** | **Değeri** | **Sayısı** |
| Entegre | 7408 | 1 |
| Entegre | 7432 | 1 |
| Entegre | 7404 | 1 |
| Direnç | 390 Ω | 5 |
| LED |  | 5 |
| ON-OFF Anahtar |  | 4 |

**DENEY 2C:**

**Deney:**

**1-)** 3 girişli bir devrenin; 3 girişinden herhangi ikisi 1 değerine sahip ise 1 değerini vermesi aksi halde 0 değerini vermesini isteniyor. Bu devreyi adım adım tasarlayıp, Karnaugh haritası yöntemiyle sadeleştirip. Sadeleştirme sonucunu yorumlayarak gerçekleştiriniz.

0

1

2

Girişler

Çıkış

0

Tasarladığınız Devre

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Eleman** | **Değeri** | **Sayısı** |
| Entegre | 7408 | 1 |
| Entegre | 7432 | 1 |
| Direnç | 390 Ω | 4 |
| LED |  | 4 |
| ON-OFF Anahtar |  | 3 |

**2-)** Bir belediye meclisinde 3 tane meclis üyesi vardır. Belediyede bir karar alınacağında belediye meclisi toplanır. Önerinin kabul edilmesi için % 55 ve üzeri çoğunluk sağlanması gerekmektedir. Belediye başkanının meclisteki ağırlığı %40 ve diğer 3 üyenin ağırlığı eşittir. Belediye meclisinde alınan kararların kabul ya da red durumunu belirleyen devreyi tasarlayıp gerçekleyiniz.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Eleman** | **Değeri** | **Sayısı** |
| Entegre | 7408 | 1 |
| Entegre | 7432 | 1 |
| Direnç | 390 Ω | 5 |
| LED |  | 5 |
| ON-OFF Anahtar |  | 4 |

**DENEY-3: QUINE MCCLUSKEY METHODU**

**Deneyin Amacı:**Quine McCluskey metoduyla uygulama gerçekleştirilmesi.

**Aşağıdaki soruları cevaplayınız.**

**SORU 1)**

f(x3, x2, x1, x0) = ∑m(4,8,10,11,12,15)

fonksiyonunu Quine McCluskey metodu ile minimize ederek, gerçekleyecek devreyi çiziniz.

**DENEYİN YAPILIŞI:**

Soru 1 de tasarladığınız devreyi uygulayınız.

Eğer 2 girişli bir "VE" kapısı(7408) kullanacaksanız devreyi ona göre tasarlayın. Ancak tek "VE" entegresi yetmeyecektir. Yine aynı şekilde 3 girişli bir "VE" kapısı(7411) kullanacaksanız devreyi ona göre tasarlayın.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Eleman** | **Değeri** | **Sayısı** |
| Entegre | 7411 | 1 |
| Entegre | 7408 (7411 yoksa) | 2 |
| Entegre | 7432 | 1 |
| Entegre | 7404 | 1 |
| Direnç | 390 Ω | 5 |
| LED |  | 5 |
| ON-OFF Anahtar |  | 4 |

**DENEY-4: KODLAYICILAR (ENCODER)**

**Aşağıdaki soruları cevaplayınız.**

**SORU 1)** 4 girişten 2 çıkışa kodlayıcı devresinin sembolünü, doğruluk tablosunu çiziniz, fonksiyonunu bulunuz ve kapılarla uygulamasının şematiğini çiziniz.

**SORU 2)** 8 giriş 3 çıkış kodlayıcı devresinin sembolünü, doğruluk tablosunu çiziniz, fonksiyonunu bulunuz ve kapılarla uygulamasının şematiğini çiziniz.

**SORU 3)** Onlu sayı sisteminden ikili’ye kodlayıcı devresinin sembolünü, doğruluk tablosunu çiziniz ve fonksiyonunu bulunuz.

**Deney:**

**1)** 4 girişten 2 çıkışa **"öncelikli kodlayıcı(priority encoder)"** devresinin sembolünü, doğruluk tablosunu, karnaugh haritası çözümünü yapınız, kapılarla uygulamasının şematiğini ve entegre tasarımını çiziniz.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Eleman** | **Değeri** | **Sayısı** |
| Entegre | 7408 | 1 |
| Entegre | 7432 | 2 |
| Entegre | 7404 | 1 |
| Direnç | 390 Ω | 3 |
| LED |  | 3 |
| ON-OFF Anahtar |  | 4 |

Girişe de LED bağlamak isteyenler için LED ve Direnç sayısı 7 şer tanedir.

**DENEY-5: KOD ÇÖZÜCÜLER (DECODERS)**

**DENEY-5A: Binary-Decimal Decoder Devresi**

**A. Hazırlık Soruları**

1. İkili sistemden onlu sisteme kod çözücü devresini NAND kapıları ile oluşturunuz.
2. 2x4 Kod çözücü lojik devresini, doğruluk tablosunu çiziniz.
3. Üç giriş sekiz çıkışlı kod çözücü lojik devresini, doğruluk tablosunu çiziniz.
4. 2x4 decoder ve 3x8 decoder kullanarak 5x32 decoder elde edilen devreyi çiziniz.
5. BCD-Graydecoder devresini tasarlayınız.
6. **Deneyde kullanılacak malzemeler**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Eleman | **Değeri** | Sayısı |
| Entegre | 7404 | 1 |
| Entegre | 7408 | 1 |
| Direnç | 390 Ω | 6 |
| LED |  | 6 |
| ON-OFF Anahtar |  | 2 |

1. **Deneyin Bağlantı Şeması:** Şekildeki devreyi ISIS’ te çalıştırıp çıktısını alınız.

****

**D. Deneyin Yapılışı**

* Yukarıda bağlantı şeması gösterilen devreyi board üzerine kurunuz.
* Entegrelerin besleme bağlantılarını yapınız.
* Devreye +5V veya +9V luk gerilimi uygulayınız.
* A ve B anahtarlarının değerlerini değiştirerek çıkışları gözleyiniz.

**DENEY-5B: Gösterge Devresi**

1. **Deneyde kullanılacak malzemeler**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Eleman | **Değeri** | Sayısı |
| Entegre | 7447 | 1 |
| Display | Ortak anotlu | 1 |
| Direnç | 390 Ω | 7 |
| ON-OFF Anahtar |  | 4 |

**B. Deneyin Bağlantı Şeması**

**C.Deneyin Yapılışı**

* Yukarıdaki devreyi board üzerine kurunuz.
* Entegrenin besleme bağlantılarını yapınız.
* Devreye +5V luk gerilimi uygulayınız.
* 4 bitlik giriş değerlerini değiştirerek displaydeki çıkışlarını gözleyiniz

**DENEY-6: ÇOKLAYICILAR, VERİ SEÇİCİLER (MULTIPLEXER)**

1. **Hazırlık Soruları**
2. FABC=Σ(0,2,5,6,7) fonksiyonunu MUX ile gerçekleyiniz.
3. FABCD=Σ(1,3,5,6,9,11,13,14) fonksiyonunu MUX ile gerçekleyiniz.
4. 4x1 MUX kullanarak 16x1 MUX tasarlayınız.
5. **Deneyde kullanılacak malzemeler**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Eleman | **Değeri** | Sayısı |
| Entegre | 74151 | 1 |
| Direnç | 390 Ω | 13 |
| ON-OFF Anahtar |  | 11 |
| LED |  | 13 |

1. **Deneyin Bağlantı Şeması**



1. **Deneyin Yapılışı**
* Yukarıda bacak bağlantıları gösterilen entegrenin her bir bacağına direnç ve LED bağlayarak ( sadece 8 ve 16 nolu bacaklara bağlanmayacaktır) oluşturacağınız devreyi board üzerine kurunuz.
* Entegrenin besleme bağlantılarını yapınız.
* Devreye +5V luk gerilimi uygulayınız.
* Yetkilendirme girişini ‘0’ konumuna getiriniz.
* A, B, C ve data girişlerini değiştirerek X ve Y çıkışlarını gözleyiniz.

**DENEY-7: KARŞILAŞTIRICI (COMPARATOR)**

**DENEY-7A: 1- Bitlik Karşılaştırma Devresi**

1. **Hazırlık Soruları**
2. Karşılaştırıcı devrelerinin kullanım amaçlarını açıklayınız.
3. Karşılaştırıcı devrelerinin kullanım alanlarını açıklayınız.

**3)** Şekildeki devreyi ISIS’ te çalıştırıp çıktısını alınız.

**4)** Şekildeki devrenin doğruluk tablosunu çıkarın ve aynı işlemi gerçekleştiren daha sade bir fonksiyon bulunuz ve devresini gerçekleyiniz.

1. **Deneyde kullanılacak malzemeler**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Eleman | **Değeri** | Sayısı |
| Entegre | 7402 | 1 |
| Entegre | 7404 | 1 |
| Entegre | 7408 | 1 |
| Direnç | 390 Ω | 5 |
| LED |  | 5 |
| ON-OFF Anahtar |  | 2 |

1. **Deneyin Bağlantı Şeması**



1. **Deneyin Yapılışı**
* Yukarıdaki devreyi board üzerine kurunuz.
* Entegrelerin besleme bağlantılarını yapınız.
* Devreye +5V luk gerilimi uygulayınız.
* A ve B giriş değerlerini değiştirerek devrenin çıkışlarını gözleyiniz.

**DENEY-8: TAM TOPLAYICI / ÇIKARICI (FULL ADDER / SUBTRACTOR)**

1. **Hazırlık Soruları**
2. Yarım çıkarıcı devresinin doğruluk tablosunu çıkarınız ve devre şemasını çiziniz.
3. Tam çıkarıcı devresinin doğruluk tablosunu çıkarınız ve iki yarım çıkarıcıdan bir tam çıkarıcı elde eden devrenin şemasını çiziniz.
4. Hem toplama hem de çıkarma işlemini beraber gerçekleştiren devre şemasını çiziniz. Bu devre için 4 giriş ve 2 çıkış kullanacaksınız. ISIS çıktısını alınız.
5. **Deneyde kullanılacak malzemeler**

3. soruda elde edilen tam toplayıcı/çıkarıcı devresini board üzerine kurunuz.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Eleman | **Değeri** | Sayısı |
| Entegre | 7408 | 1 |
| Entegre | 7432 | 1 |
| Entegre | 7486 | 1 |
| Direnç | 390 Ω | 6 |
| LED |  | 6 |
| ON-OFF Anahtar |  | 4 |

**DENEY-9: FLIP-FLOP - 1**

**DENEY-9A: RS FlipFlop ve D FlipFlop Devresi**

1. **Hazırlık Soruları**
2. FlipFlop’ların başlıca görevlerini açıklayınız.
3. FF’ların temel çalışma prensiplerini açıklayınız.
4. RS FF çalışmasını açıklayarak başlıca kullanım alanlarını belirtiniz.
5. Doğruluk tablosundan faydalanarak ‘**VEDEĞİL**’ kapıları ile RS FF tasarlayınız ve çalışma prensibini açıklayınız.
6. Şekildeki devreyi ISIS’ te çalıştırıp, çıkışlarını gözlemleyiniz ve çıktısını alınız.
7. D FF’un çalışma prensibini açıklayarak başlıca kullanım alanlarını belirtiniz.
8. D FF’u ‘**VEYADEĞİL**’ kapıları kullanarak oluşturunuz. Devrenin çalışmasını açıklayınız.
9. Şekildeki devreyi ISIS’ te çalıştırıp, çıkışlarını gözlemleyiniz ve çıktısını alınız.



1. FF’ lerde Preset, Clear ve Clk uçları ne işe yarar?
2. Şekildeki devreyi ISIS’ te çalıştırıp, çıkışlarını gözlemleyiniz ve çıktısını alınız.
3. **Deneyde kullanılacak malzemeler**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Eleman | **Değeri** | Sayısı |
| Entegre | 7474 | 1 |
| Direnç | 390 Ω | 6 |
| LED |  | 6 |
| ON-OFF Anahtar |  | 4 |

1. **Deneyin Bağlantı Şeması**



1. **Deneyin Yapılışı**
* Yukarıda bağlantı şeması gösterilen devreyi board üzerine kurunuz.
* Entegrenin besleme bağlantılarını yapınız.
* Devreye +5V luk gerilimi uygulayınız.
* Anahtar konumlarını değiştirirken D anahtarı daima ‘Clk’ anahtarından önce değiştirilmelidir.
* Anahtarlarının değerlerini değiştirerek Q ve Q’ çıkışlarını gözleyiniz.

**DENEY-10: FLIP - FLOP 2**

**DENEY-10A: JK Flip-Flop Devresi**

1. **Hazırlık Soruları**
2. JK FF’un çalışma prensibini açıklayarak başlıca kullanım alanlarını belirtiniz.
3. RS FF ile JK FF arasındaki benzerlik ve farkları açıklayınız.
4. JK FF’un RS FF’a göre üstünlükleri açıklayınız.
5. JK FF’u ‘VEYADEĞİL’ kapıları kullanarak oluşturunuz. Devreninçalışmasını açıklayınız.
6. Şekildeki devreyi ISIS’ te çalıştırıp çıktısını alınız.
7. **Deneyde kullanılacak malzemeler**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Eleman | **Değeri** | Sayısı |
| Entegre | 7476 | 1 |
| Direnç | 390 Ω | 7 |
| LED |  | 7 |
| ON-OFF Anahtar |  | 5 |

1. **Deneyin Bağlantı Şeması**



1. **Deneyin Yapılışı**
* Yukarıda bağlantı şeması gösterilen devreyi board üzerine kurunuz.
* Entegrenin besleme bağlantılarını yapınız.
* Devreye +5V luk gerilimi uygulayınız.
* Anahtar konumlarını değiştirirken en son ‘Clk’ anahtarının değerini değiştiriniz.
* Anahtarlarının değerlerini değiştirerek Q ve Q’ çıkışlarını gözleyiniz.

**DENEY-10B: T Flip-Flop Devresi**

1. **Hazırlık Soruları**
2. T FF’un çalışma prensibini açıklayarak başlıca kullanım alanlarınıbelirtiniz.
3. T FF’u JK FF kullanarak tasarlayınız ve çalışmasını açıklayınız.
4. T FF’u ‘VEDEĞİL’ kapıları kullanarak oluşturunuz. Devreninçalışmasını açıklayınız.
5. Şekildeki devreyi ISIS’ te çalıştırıp çıktısını alınız.
6. **Deneyde kullanılacak malzemeler**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Eleman | **Değeri** | Sayısı |
| Entegre | 7476 | 1 |
| Direnç | 390 Ω | 7 |
| LED |  | 7 |
| ON-OFF Anahtar |  | 3 |

1. **Deneyin Bağlantı Şeması**



1. **Deneyin Yapılışı**
* Yukarıda bağlantı şeması gösterilen devreyi board üzerine kurunuz.
* Entegrenin besleme bağlantılarını yapınız.
* Devreye +5V luk gerilimi uygulayınız.
* Anahtar konumlarını değiştirirken en son ‘Clk’ anahtarının değerini değiştiriniz.
* Anahtarlarının değerlerini değiştirerek Q ve Q’ çıkışlarını gözleyiniz.

**DENEY-11 :SAYICI (COUNTER)**

1. **Hazırlık Soruları**
2. Asenkron sayıcı nedir açıklayınız.
3. Senkron sayıcı nedir açıklayınız.
4. Mod-8 Asenkron düşen kenar tetiklemeli J-K Flip Flop Aşağı Sayıcı nın devresini çiziniz.
5. Mod-6 Asenkron yükselen kenar tetiklemeli T Flip Flop Yukarı Sayıcı devresini tasarlayınız.
6. Mod-16 Senkron Yukarı Sayıcı devresini tasarlayınız.
7. Mod-10 Senkron Yukarı Sayıcı devresini tasarlayınız.
8. Mod-8 Asenkron Yukarı/Aşağı Sayıcı devresini tasarlayınız.
9. Mod-8 Senkron Yukarı/Aşağı Sayıcı devresini tasarlayınız.

**DENEY-11A :Yukarı / Aşağı Sayıcı Devresi**

1. **Deneyde kullanılacak malzemeler**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Eleman | **Değeri** | Sayısı |
| Entegre | 74192 | 1 |
| Direnç | 390 Ω | 8 |
| LED |  | 8 |
| ON-OFF Anahtar |  | 4 |

1. **Deneyin Bağlantı Şeması**
2. 
3. **Deneyin Yapılışı**
* Yukarıdaki devreyi board üzerine kurunuz.
* Entegrenin besleme bağlantılarını yapınız.
* Devreye +5V luk gerilimi uygulayınız.
* Kontrol girişlerini değiştirerek sayma çıkışlarını gözleyiniz.

**DENEY-11B :Onlu Sayıcı Devresi**

1. **Hazırlık Soruları**
2. Şekildeki devreyi ISIS’ te çalıştırıp çıktısını alınız.
3. **Deneyde kullanılacak malzemeler**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Eleman | **Değeri** | Sayısı |
| Entegre | 7447 | 1 |
| Entegre | 7490 | 1 |
| Entegre | 555 | 1 |
| Display | Ortak anotlu | 1 |
| Direnç | 390 Ω | 8 |
| LED |  | 1 |
| ON-OFF Anahtar |  | 1 |

1. **Deneyin Bağlantı Şeması**



1. **Deneyin Yapılışı**
* Yukarıdaki devreyi board üzerine kurunuz.
* Entegrelerin besleme bağlantılarını yapınız.
* Devreye +5V luk gerilimi uygulayınız.
* Displaydeki sayma çıkışlarını gözleyiniz. Y anahtarının konumunu değiştirerek çıkışı gözleyiniz.

**DENEY-12: KAYDEDİCİ (SHIFT REGISTER)**

**DENEY-12A: D Flip-Flop ile Sağa Kaydırmalı Kaydedici Devresi**

1. **Hazırlık Soruları**
2. Kaydedici türlerini açıklayarak genel hatlarıyla karşılaştırınız.
3. Kaydedicilerin kullanım alanlarını açıklayınız.
4. Şekildeki devreyi ISIS’ te çalıştırıp çıktısını alınız.
5. **Deneyde kullanılacak malzemeler**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Eleman | **Değeri** | Sayısı |
| Entegre | 7474 | 2 |
| Entegre | 555 | 1 |
| Direnç | 390 Ω | 6 |
| LED |  | 6 |
| ON-OFF Anahtar  |  | 1 |

1. **Deneyin Bağlantı Şeması**



1. **Deneyin Yapılışı**
* Yukarıdaki devreyi board üzerine kurunuz.
* Entegrelerin besleme bağlantılarını yapınız.
* Devreye +5V luk gerilimi uygulayınız.
* Darbeler uygulayarak çıkışları gözlemleyiniz.

**MALZEME LİSTESİ**

