

Lojik Devreler Dersi 1. Laboratuvar Çalışması

Bu çalışmada lojik bir $F(X, Y, Z)$ fonksiyonunu NOT ve bunun yanında tek tip bir lojik işlem (kapı) kullanarak elde etmeniz ve gerçeklemeniz istenmiştir. $F(X, Y, Z)$ fonksiyonunun ne olduğu ve kullanacağınız lojik işlemin tipi numaranızdaki çeşitli basamaklar kullanılarak belirlenecektir.

1. Fonksiyon

$F(X, Y, Z)$ çarpımların toplamı (minterms) cinsinden ifade edilecek olup, öğrenci numaranıza göre belirlenecektir. Fonksiyonunuzu sadeleştirmek isterseniz **sadece lojik cebri kullanarak** sadeleştirme yapabilirsiniz.

Örnek 1

Öğrencinin numarası **19011098** olsun.

Numaranın birler basamağının sekize göre modu:

$$(1901109\textcolor{red}{8})$$

$$8 \bmod 8 = 0$$

Numaranın onlar basamağının sekize göre modu:

$$(190110\textcolor{red}{9}8)$$

$$9 \bmod 8 = 1$$

Numaranın son üç (yüzler, onlar, birler) basamağının sekize göre modu:

$$(19011\textcolor{red}{098})$$

$$098 \bmod 8 = 98 \bmod 8 = 2$$

Numaranın **binler, yüzler ve onlar** basamaklarının sekize göre modu:

$$(1901\textcolor{red}{109}8)$$

$$109 \bmod 8 = 5$$

alınıp çarpımların toplamı ifadesinin parametresi olarak kullanılacaktır.

Numarası **19011098** olan bir öğrencinin kullanacağı $F()$ aşağıdaki gibidir:

$$F(X, Y, Z) = \sum m(0, 1, 2, 5)$$

! Not: Bulacağınız 4 adet mod değerinden herhangi ikisinin aynı olması durumunda, 4 adet eleman içinde aynı değere sahip eleman kalmayınca kadar aynı elemanlardan birini +1 arttırınız. Detay için ikinci örneği inceleyiniz.

Örnek 2

Öğrencinin numarası **18011122** olsun.

Numaranın birler basamağının sekize göre modu:

$$(1801112\textcolor{red}{2})$$

$$2 \bmod 8 = 2$$

Numaranın onlar basamağının sekize göre modu (*daha önce 2 değeri bulunduğu için kullanılacak değer +1 arttırılır*) :

$$(180111\textcolor{red}{2}2)$$

$$2 \bmod 8 = 2$$

$$\text{Kullanılacak değer: } 2 + 1 = 3$$

numaranın son üç (yüzler, onlar, birler) basamağının sekize göre modu (*daha önce 2 ve 3 değerleri bulunduğu için kullanılacak değer iki defa +1 arttırılır*):

$$(18011\mathbf{122})$$

$$122 \bmod 8 = 2$$

$$\text{Kullanılacak değer: } 2 + 1 + 1 = 4$$

numaranın binler, yüzler ve onlar basamağının sekize göre modu:

$$(1801\mathbf{122})$$

$$112 \bmod 8 = 0$$

Numarası **18011122** olan bir öğrencinin kullanacağı $F()$ aşağıdaki gibidir:

$$F(X, Y, Z) = \sum m(0, 2, 3, 4)$$

2. Kullanılacak elemanlar

Fonksiyonu gerçeklerken **NOT** ve bunun yanında tek tip bir eleman kullanılacaktır. Kullanacağınız eleman tipi numaranızın son (**birler**) basamağının dörde göre modu alınarak belirlenecektir ve aşağıdaki tabloda detaylı ifade edilmiştir.

Numaranın son hanesinin 4'e göre modu	Kullanılacak işlem
0	AND
1	OR
2	NAND
3	NOR

! Örneğin numarası 18011017 olan bir öğrenci kendi numarasına uygun fonksiyonu gerçeklerken (istediği sayıda) **sadece NOT** ve **NOR** tipinde elemanlar kullanabilir.

! Fonksiyonu yazarken NOT işleminin yanında AND ve NAND için çarpma, OR ve NOR için toplama işlemi kullanılacak.

3. Örnek

Bir öğrencinin gerçeklemesi gereken fonksiyon $F(X, Y, Z) = XYZ + \bar{X}Y\bar{Z}$ olsun (normalde bulunacak fonksiyonlar 4 çarpım ifadesinin toplamından oluşacak fakat burada kolaylık olsun diye kısa bir örnek seçilmiştir). Öğrencinin kullanabileceği işlem tipi OR ve NOT olsun. $F(X, Y, Z)$ sadece OR ve NOT işlemleriyle ifade edilmek istenirse aşağıdaki denklem elde edilir.

$$\begin{aligned} F(X, Y, Z) &= XYZ + \bar{X}Y\bar{Z} \\ &= \overline{\overline{XYZ}} + \overline{\overline{\bar{X}Y\bar{Z}}} \\ &= \overline{(\bar{X} + \bar{Y} + \bar{Z})} + \overline{(X + \bar{Y} + Z)} \end{aligned}$$

4. Çalışma kapsamında öğrenciden istenenler

- Numaranıza uygun $F(X,Y,Z)$ fonksiyonun minterm ifadesi,
- Fonksiyonun NOT ve numaranıza uygun tek tip işlem (toplam veya çarpım) ile ifade edilmiş denklemi (cebirsel işlemler kullanılarak sadeleştirme yapılabilir),
- Fonksiyonun doğruluk tablosu,
- Fonksiyonun NOT ve numaranıza uygun tek tip eleman ile ifade edilmiş halinin gerçekleşmiş devresi

Fonksiyonun devrede gerçekleşmesi için online veya bilgisayarınıza kurduğunuz herhangi bir lojik tasarım programını kullanabilirsiniz. Laboratuvar esnasında tüm istenenlerin ve devrenin çalışır halde gösterilmesi gerekmektedir.

Devrelerin gerçekleşmesi için [Logisim](#), daha gelişmiş versiyonu olan [Digital](#) veya istediğiniz herhangi bir programı kullanabilirsiniz. Kullanacağınız programı öğrenmenin sorumluluğu size aittir.

İyi çalışmalar