



EEM214 Mantıksal Devreler Laboratuvarı II

LOJİK FONKSİYONLARIN GERÇEKLEŞTİRİLMESİ

Öğrenci İsim	Öğrenci No	Grup No
1.
2.
3.
4.

Amaç:

Tümleşik devre olarak üretilmiş kapı devreleri kullanarak, indirgenmiş fonksiyonların gerçekleştirilmesi.

Laboratuvarda kullanılacak ekipmanlar:

- Osiloskop
- DC güç kaynağı
- Elektronik Eğitim Seti

Öğrenciler tarafından getirilmesi gereken ekipmanlar:

- 1 adet Avometre
- 1 adet 74LS00 (NAND)
- 1 adet 74LS02 (NOR)
- 1 adet 74LS04 (INVERT)
- 1 adet 74LS06 (INVERT)
- 1 adet 74LS08 (AND)
- 1 adet 74LS32 (OR)
- 1 adet 270 Ω direnç
- Bağlantı kabloları
- 1 adet Breadboard

Ön Çalışma

- Laboratuvardaki deneye katılmadan önce deney föyünü okuyunuz. **Deney çalışması içerisinde tasarımı yapılmamış deney adımlarını deneye gelmeden önce tasarlayıp ön-çalışmaya ek olarak hazırlayınız.** Deney çalışmasında yapılacak uygulamaların benzetimlerini yaparak, sonuçlarını ön çalışma raporu olarak hazırlayınız.

– Aşağıdaki yer alan fonksiyonları tarif edilen şekilde kağıt üstünde gerçekleyiniz. Hazırlanan *ön çalışmalar* A4 kâğıtta belgelendirilmeli ve laboratuvar saatinin başında öğretim elemanlarına verilmelidir.

- 1) $F = A(BC + \bar{D}) + \bar{A}\bar{C}$ fonksiyonunu sadece NAND kapılarını kullanarak gerçekleştiriniz.
- 2) $F = A(BC + \bar{D}) + \bar{A}\bar{C}$ fonksiyonunu sadece NOR kapılarını kullanarak gerçekleştiriniz.
- 3) $F = AD + AC$ fonksiyonunu Boolean cebri fonksiyonları yardımıyla çarpım ifadeleri olarak elde ediniz. Elde edilen fonksiyonu sadece NAND kapı devreleri kullanarak gerçekleştiriniz.
- 4) $F = \bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D} + \bar{A}\bar{B}C\bar{D} + \bar{A}B\bar{C}\bar{D}$ fonksiyonunu Karnough kullanarak indirgeyiniz ve elde edilen fonksiyonu sadece NAND kapı devreleri kullanarak gerçekleştiriniz.

Ön Bilgiler

Bu deneyde lojik ifadelerin, lojik kapı entegre devreleri kullanılarak gerçekleştirilmesi incelenecektir. Bunun için ilk olarak verilen lojik ifadenin sadeleşmesi gerekmektedir. İkinci olarak, sadeleştirilen ifade entegre kapı devreleri kullanılarak gerçekleştirilecektir. Son olarak da girişlere, lojik 1 ve lojik 0 uygulanarak gerçekleştirilen devrenin lojik fonksiyonu saylayıp sağlamadığı test edilecektir. Örnek olarak, aşağıdaki ifadeler üzerinde gerekli sadeleştirmeleri yaparak sonuç ifadeleri elde ediniz. (**Not:** $A + \bar{A} = 1$ olduğundan $F = (A + \bar{A})\bar{B} = \bar{B}$ olur.)

a) $F = A(A + \bar{B}) = \dots\dots\dots$

b) $F = \bar{B}(A + \bar{A}) = \dots\dots\dots$

c) $F = AC + \bar{A}(C + \bar{C}) = \dots\dots\dots$

d) $F = \overline{\bar{A} + B + C + D} = \dots\dots\dots$

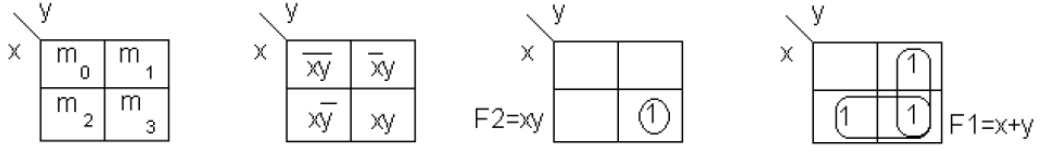
e) $F = \overline{(A + B)C} = \dots\dots\dots$

Boolean Fonksiyonlarının Basitleştirilmesi

Boolean fonksiyonları, cebirsel yer değiştirmelerle sadeleştirildiğinde özel kurallar gerektirdiği için çeşitli güçlüklerle karşılaşmaktadır. Diyagram yöntemi bu güçlükleri ortadan kaldırmıştır. Diyagram yöntemi önce Veitch (1952) tarafından öne sürülmüştür. Daha sonra Karnough tarafından geliştirilmiştir. Bu nedenle bu yönteme “Karnough Diyagramı Yöntemi” denilmektedir. Bu yöntem en fazla dört değişkenli fonksiyonlar için kullanışlı olmaktadır. Beş ve daha fazla değişkenli fonksiyonlar için tablo yöntemi kullanılmalıdır.

1. İki Değişkenli Karnough Diyagramı

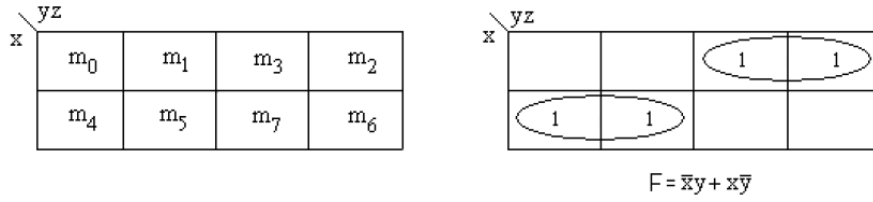
Dört tane Minterm 'i vardır, X ve Y gibi iki giriş değişkenine sahiptir.



Şekil 1: İki Değişkenli Karnough Diyagramı

2. Üç Değişkenli Karnough Diyagramı

Bu sistemde sekiz minterm vardır. Dolayısıyla diyagram karedir. Buradaki satır ve sütun sıralaması ikili sayı sıralaması gibi olmayıp Gray Kod'u biçimindedir.

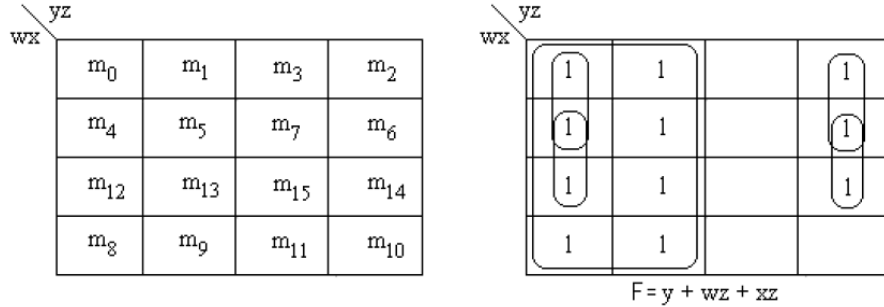


Şekil 2: Üç değişkenli Karnough Diyagramı

3. Dört Değişkenli Karnough Diyagramı

Dört değişkenli Karnough diyagramı aşağıdaki şekilde görüldüğü gibidir, dört adet ikili(binary) değişken için on altı minterm vardır.

Buradaki satır ve sütun sıralaması ikili sayı sıralaması gibi olmayıp, Gray Kodu biçimindedir.



Şekil 3: Dört Değişkenli Karnough Diyagramı

4. İsteğe Bağlı Durumlar

İsteğe bağlı durumlar tümüyle tamamlanmamış fonksiyonlara ilişkin olup, sıfır (0) veya bir (1) olarak alınabilen şartlardır. Aşağıda bu duruma ilişkin bir örnek verilmiştir.

$$F = \sum (1,3,7) = \overline{xy}z + \overline{xy}z + xy$$

Boolean fonksiyonunu aşağıdaki isteğe bağlı şartlar altında basitleştiriniz.

$$d = \sum (0,2,5) = \overline{xy}z + \overline{xy}z + xȳz$$

		yz		
x	d	1	1	d
		d	1	
		F=z		

Şekil 4: İsteğe bağlı durumlar için örnek karnough diyagramı

Burada isteğe bağlı durumlardan bir tanesi 1 ve iki tanesi 0 olarak alınmıştır. F için basitleştirilmiş ifade $F = z$ olarak elde edilmiştir.

Deney Çalışması:

1) Aşağıdaki Boolean fonksiyonları için çarpımların toplamları şeklindeki basitleştirilmiş ifadeleri elde ediniz ve elde ettiğiniz ifadeyi gerekli elemanları kullanarak gerçekleştiriniz.

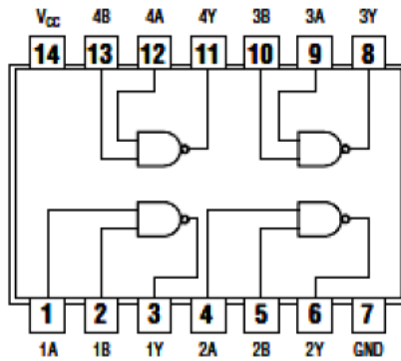
$$F(x, y, z) = \sum (1, 2, 3, 6, 7)$$

$$F(w, x, y, z) = \sum (2, 3, 12, 13, 14, 15)$$

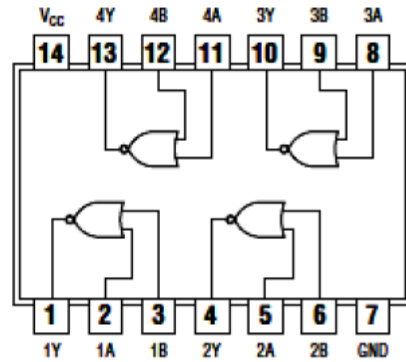
- 2) NOT, AND ve OR fonksiyonlarını NAND kapılarıyla gerçekleştiriniz.
- 3) NOT, AND ve OR fonksiyonlarını NOR kapılarıyla gerçekleştiriniz.
- 4) $F = A(B + CD) + \bar{B}C$ fonksiyonunu NAND kapılarıyla gerçekleştiriniz.
- 5) $F = A(B + CD) + \bar{B}C$ fonksiyonunu NOR kapılarıyla gerçekleştiriniz.

Katalog Bilgileri

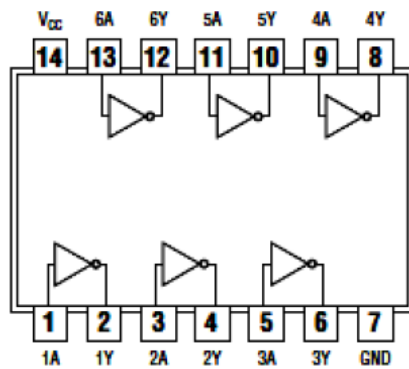
1. 74LS00 Katalog bilgisi



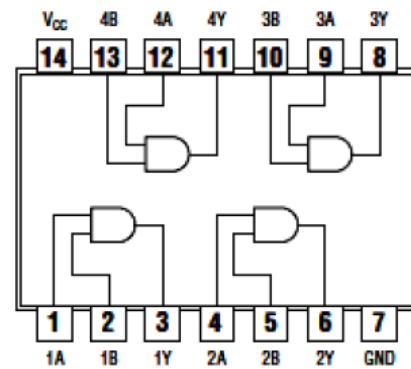
2. 74LS02 Katalog bilgisi



3. 74LS04 Katalog bilgisi



4. 74LS08 Katalog bilgisi



5. 74LS32 Katalog bilgisi

