

# DENEY 3: BOOLE FONKSİYONLARININ “KARNOUGH HARİTASI” YÖNTEMİ KULLANILARAK SADELEŞTİRİLMESİ

## 1 Amaç

Birleşimli mantık problemi için doğruluk tablosunun oluşturulması  
Karnough haritasını kullanarak boole ifadelerinin sadeleştirilmesi  
Boole ifadesinin basitleştirilmesi ve çizilmesi  
VEDEĞİL kapıları kullanarak verilen mantık diyagramının çizilmesi

## 2 Kullanılan Malzemeler

7400 Dörtlü 2-giriş VEDEĞİL (NAND) kapısı (1 tane)  
7404 Altılı DEĞİL (NOT) kapısı (1 tane)  
7410 Üçlü 3-giriş VEDEĞİL (NAND) kapısı (1 tane)  
7420 İkili 4-giriş VEDEĞİL (NAND) kapısı (1 tane)  
"LogiSim" Yazılımı

### 2.1 BCD Geçersiz Kod Algılayıcı

BCD (Binary Coded Decimal - İkili kodlanmış onluk sayılar); 0 dan 9 a kadar olan onluk tabandaki sayıların, 4 bitlik ikilik tabandaki sayılar ile ifadesidir.

- Olası tüm girişleri ve istenilen çıkışı içeren bir doğruluk tablosu oluşturunuz. Geçerli bir kod için istenilen çıkışın 1 olduğunu ve geçersiz bir kod için ise çıkışın 0 olduğunu varsayalım. **Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı.**'de gösterilen doğruluk tablosunu tamamlayınız(Her geçerli kod için ayrı bir devre tasarımı gerektiğini unutmayınız). A en önemli bit, D ise en önemsiz bittir.
- Karnough haritasını oluşturunuz ve sadeleştirilmiş boole ifadesini geçerli kodlar için çarpımların toplamı şeklinde yazınız.
- Sadeleştirilmiş Boole ifadesine göre lojik devreyi çiziniz.
- Sadece NAND kapısı kullanarak, verilen Boole ifadesine karşılık gelen devreyi çiziniz.
- Ön çalışma olarak c ve d şıklarında tasarladığınız her bir devreleri LogiSim programı kullanarak oluşturunuz. Laboratuvarı size yeni bir giriş kodu verilerek NAND kapılarıyla gerçeklemeniz istenecektir.

A	B	C	D	Ö.Ç. Çıkış	Deney Çıkış
0	0	0	0		
0	0	0	1		
0	0	1	0		
0	0	1	1		
0	1	0	0		
0	1	0	1		
0	1	1	0		
0	1	1	1		

Tablo 3.1 BCD  
Geçersiz Kod  
Algılayıcı

1	0	0	0		
1	0	0	1		

## 2.2 Boole Fonksiyonları 1

- Aşağıda verilen Boole fonksiyonlarını Karnough haritası yöntemi ile sadeleştiriniz.
  - $F_1(A,B,C,D)=\Sigma m(0,1,4,5,8,9,10,12,13)$
  - $F_2(A,B,C,D)=\Sigma m(3,5,7,8,9,10,11,13,15)$
- A,B,C ve D girişleri için  $F_1$  ve  $F_2$ 'nin çıkışlarına göre mantık diyagramları çizin.
- En az sayıda VEDEĞİL kapısı kullanarak,  $F_1$  ve  $F_2$  fonksiyonlarını beraber uygulayıp çizin. Her iki devrenin de girişlerini aynı anahtara bağlayın. Çıkışlarını ise ayrı LED'lere bağlayın.
- Laboratuvarda devreyi kurunuz  $F_1$  ve  $F_2$  için oluşturacağınız doğruluk tablosunu kullanarak doğrulayınız.

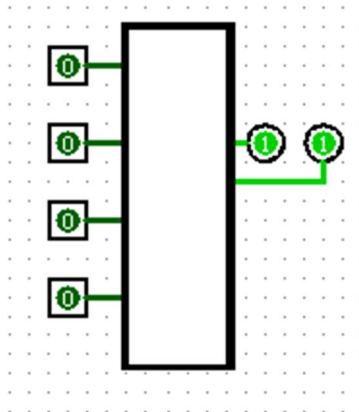
## 2.3 Boole Fonksiyonları 2

- Aşağıdaki Boole fonksiyonunu sağlayan doğruluk tablosunu oluşturunuz.
  - $F=AB'+AD+BC+CD'+A'B'C'D'$
- Karnough haritası oluşturunuz. (' ifadesi tersi yani değil'i ni ifade eder.)
- Sadeleştirilmiş F fonksiyonunu elde etmek için tüm 1'leri gruplayın.
- Sadeleştirilmiş F' fonksiyonunu elde etmek için tüm 0'ları gruplayın.
- F ve F' ini LogiSim programı yardımı ile VEDEĞİL kapıları kullanarak oluşturun. Her iki devrenin de girişlerini aynı anahtara bağlayın. Çıkışlarını ise ayrı LED'lere bağlayın. Bu iki devrenin birbirlerinin tümleyeni olduklarını ispatlayın. Laboratuvar da aynı işlemleri pratik olarak gerçekleştirin.

## 2.4 Tasarım: Azınlık Oranı

Yedi kişiden oluşan bir sınıfın ders saati değiştirilmek istenmektedir. Oylama sonucunda sınıftan 2 kişiden daha çok hayır(lojik 0) oyu çıkarsa ders saati değişimi kesinlikle iptal edilecektir. Oy oranlarının Hayır yüzdesi 2bitle gösterilmesi istenecektir. Kesinlikle iptal(00), Öğrenci kuruluyla iptal (01), Ders Okutmanına danışılarak iptal (10),Kesinlikle iptal edilmeyecek(11) ile temsil ediliyorken; Hayır diyenlerin oy sayısı BCD koda çevrilerek, giriş değerleri olarak alınacak ve Oranları ise çıkış bitlerinde gösterilecektir.

- Probleme göre bir doğruluk tablosu oluşturunuz.
- Karnough harita yöntemini kullanarak, çarpımların toplamı şeklinde ifadeyi elde ediniz. (Haritada geçersiz BCD kodların yerine "fark etmez" (X) kullanınız.)
- LogiSim yardımı ile probleme uygun bir devre tasarlayınız.



Şekil 3.1 Azınlık Oranı Devresi