

EHM2141 LOJİK DEVRELER

2024-2025 BAHAR DÖNEMİ

HAFTA 5 – DERS 1

18 Mart 2025

Dr. Sibel ÇİMEN

KOMBİNEZONSAL LOJİK DEVRE TASARIMI

Çıkışları girişlere yegane bağlı olan lojik devrelere, kombinezonsal lojik devreler denir. Bellek elemanı olmayan devrelerdir.



$$\begin{aligned} f_1(x_1, x_2, \dots x_n) &= \dots \\ f_2(x_1, x_2, \dots x_n) &= \dots \\ &\vdots \\ f_m(x_1, x_2, \dots x_n) &= \dots \end{aligned}$$

Kombinezonsal devre tasarımı adımları:

- Problemin sözel tanımı.
- Giriş ve çıkışların sayısı belirlenir ve adlandırılır.
- Doğruluk tablosu oluşturulur.
- Her bir çıkış için lojik fonksiyon bulunur ve bir indirgeme yöntemi ile minimal fonksiyon bulunur.
- Fiziksel gerçeğe kulllanılacak lojik devre elemanları belirlenir.
- Lojik devre şeması çizilir.
- Devre kontrol edilir.

KOMBİNEZONSAL LOJİK DEVRE TASARIMI

Örnek:

Bir paketleme bandı içim uyarı sinyali devresi tasarımı istenmektedir. Bu paketleme bandında bir paket içerisinde 6 adet ürün yerleştirilmektedir. Bant üzerinde bulunan bir sensör ikili sayı sisteminde ürünleri saymaktadır. Ayrıca 2 dakikalık sürenin dolduğu uyarısını veren bir devrenin saat (T) çıkışı vardır. Uyarı işareti şu durumlarda verilir;

- Saat çıkışı (T) eğer lojik-1 olduysa ve en az 2 ürün varsa uyarı işareti verilecektir.
- Saat çıkışı (T) lojik-1 olmasa bile 6 ürün paket içerisindeyse uyarı işareti verilecektir.

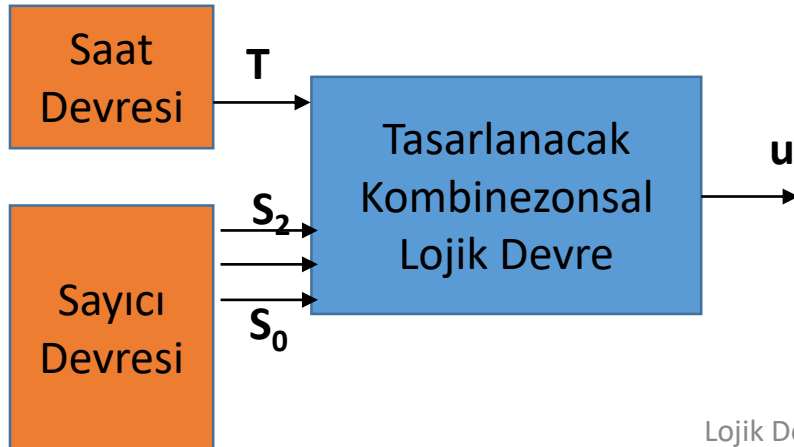
Bu uyarı sistemi için lojik devre tasarımını gerçekleyiniz.

Girişler:

- ❖ Saat (T)
- ❖ Sayıcı çıkışları (s_0, s_1, s_2)

Çıkışlar:

- ❖ Uyarı çıkışı (u)



Probleme ilişkin doğruluk tablosu

T	s_2	s_1	s_0	u
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
0	1	1	1	ϕ
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	ϕ

KOMBİNEZONSAL LOJİK DEVRE TASARIMI

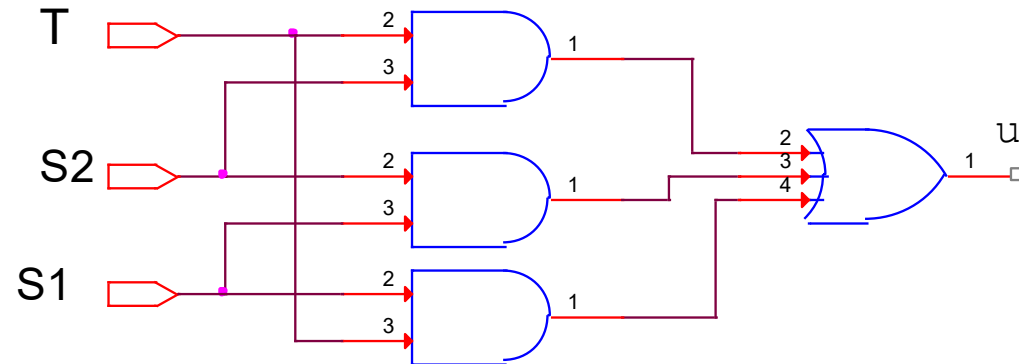
Örnek:

T	S_2	S_1	S_0	u
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
0	1	1	1	ϕ
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	ϕ

$$u(T, S_2, S_1, S_0) = \sum m(6, 10, 11, 12, 13, 14) + \sum \phi_m(7, 15)$$

$T \backslash S_1 S_0$	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	0	0	ϕ	1
11	1	1	ϕ	1
10	0	0	1	1

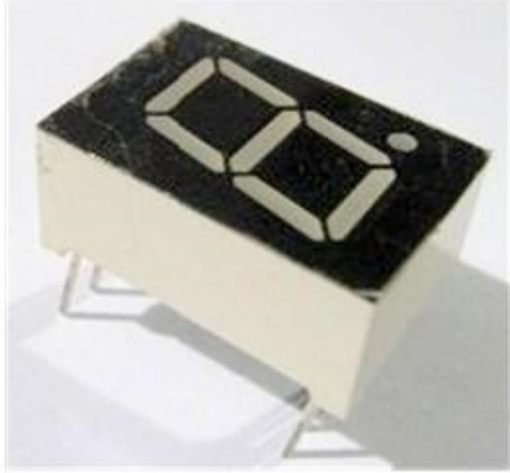
$$u = T \cdot S_1 + T \cdot S_2 + S_2 \cdot S_1$$



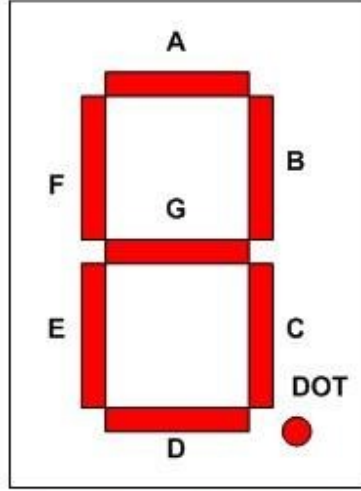
KOMBİNEZONSAL LOJİK DEVRE TASARIMI

Örnek:

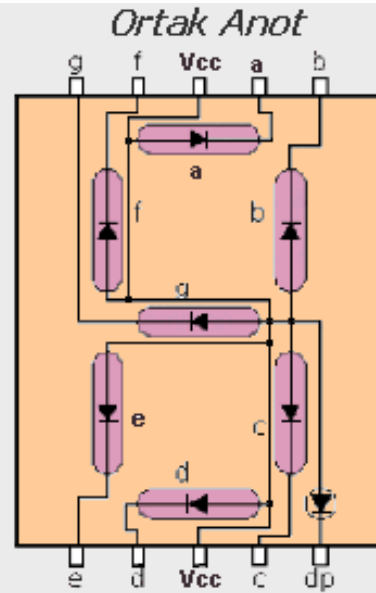
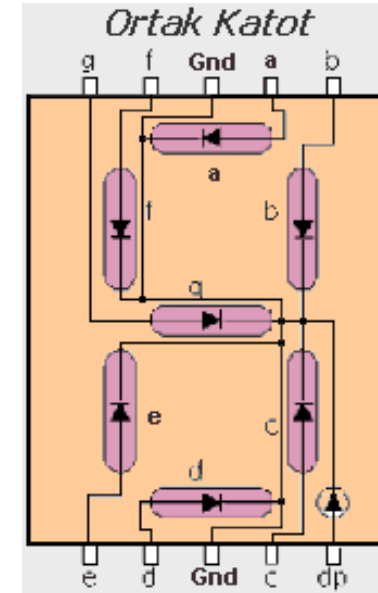
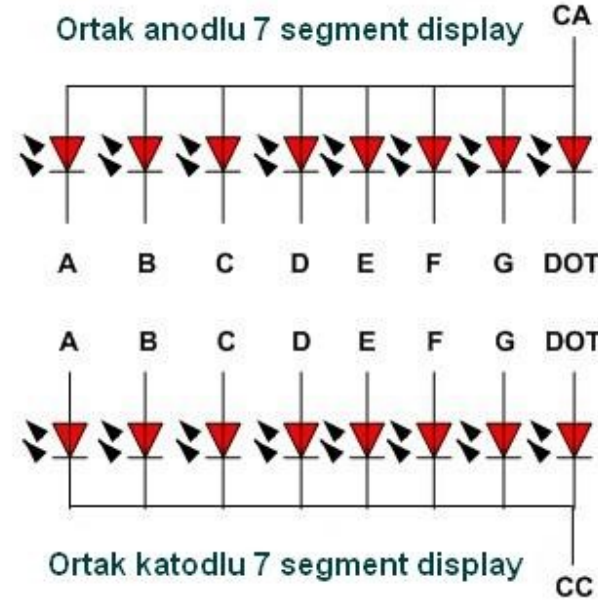
BCD sayıları 7-parçalı led göstergeye uygun olacak şekilde dönüştürmek için bir kod çözücü devre tasarlayınız.



7 segment display



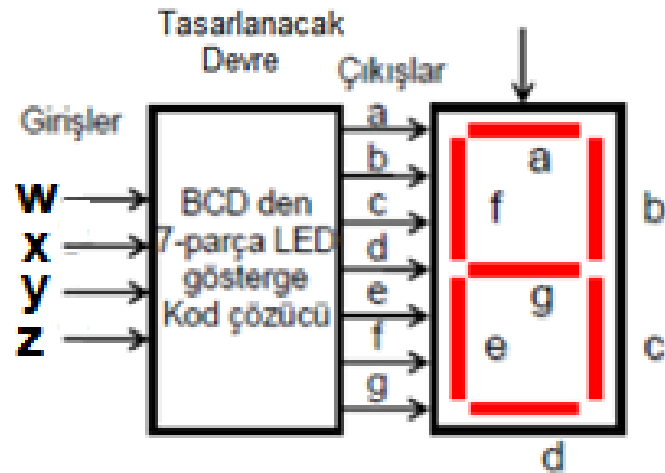
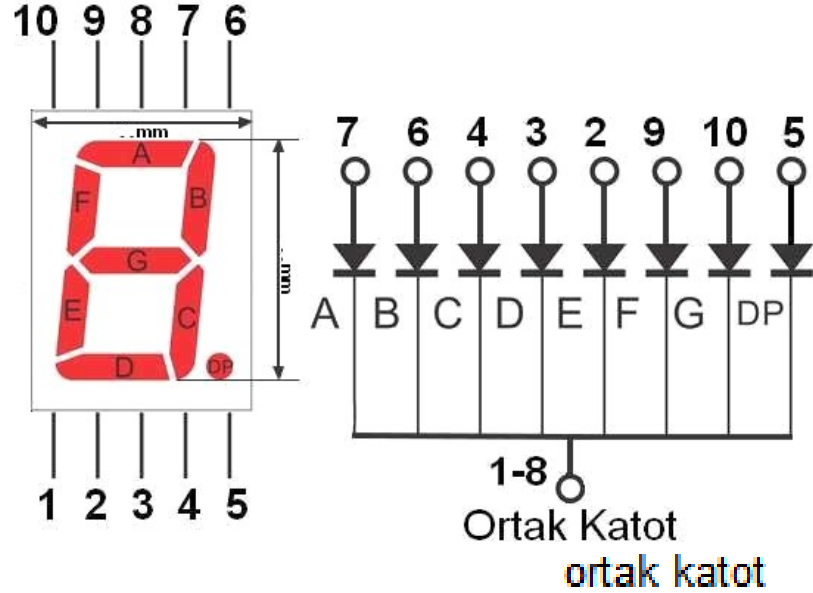
Segment isimleri



KOMBİNEZONSAL LOJİK DEVRE TASARIMI

Örnek:

7-segment display ortak katot'lu olsun.



w	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
0	0	1	0	1	1					
0	0	1	1	1	1					
0	1	0	0	0	1					
0	1	0	1	1	0					
0	1	1	0	1	0					
0	1	1	1	1	1					
1	0	0	0	1	1					
1	0	0	1	1	1					
1	0	1	0	φ	φ	φ	φ	φ	φ	φ
1	0	1	1	φ	φ	φ	φ	φ	φ	φ
1	1	0	0	φ	φ	φ	φ	φ	φ	φ
1	1	0	1	φ	φ	φ	φ	φ	φ	φ
1	1	1	0	φ	φ	φ	φ	φ	φ	φ
1	1	1	1	φ	φ	φ	φ	φ	φ	φ

KOMBİNEZONSAL LOJİK DEVRE TASARIMI

Örnek:

w	x	y	z	a	b	c	d	e	f	g
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
0	0	1	0	1	1					
0	0	1	1	1	1					
0	1	0	0	0	1					
0	1	0	1	1	0					
0	1	1	0	1	0					
0	1	1	1	1	1					
1	0	0	0	1	1					
1	0	0	1	1	1					
1	0	1	0	φ	φ	φ	φ	φ	φ	φ
1	0	1	1	φ	φ	φ	φ	φ	φ	φ
1	1	0	0	φ	φ	φ	φ	φ	φ	φ
1	1	0	1	φ	φ	φ	φ	φ	φ	φ
1	1	1	0	φ	φ	φ	φ	φ	φ	φ
1	1	1	1	φ	φ	φ	φ	φ	φ	φ

a çıkışı için:

wx \ yz	00	01	11	10
00	1	0	1	1
01	0	1	1	1
11	φ	φ	φ	φ
10	1	1	φ	φ

$$f(x, y, z) = w + y + \bar{x} \cdot \bar{z} + x \cdot z$$

b çıkışı için:

wx \ yz	00	01	11	10
00	1	1	1	1
01	1	0	1	0
11	φ	φ	φ	φ
10	1	1	φ	φ

$$f(x, y, z) = \bar{x} + \bar{y} \cdot \bar{z} + y \cdot z$$

KOMBİNEZONSAL LOJİK DEVRE TASARIMI

Devre Tasarımı Programları Kullanımı

- Logisim
- Karnaugh Map Minimizer
- 19 Mart 2025 Cumartesi günü ÖDEV 1 Verilecek!
 - **Ödev Teslim Tarihi 30 Nisan saat 23:50!**

REFERANSLAR:

1. 'Lojik Devreler', Tuncay UZUN Ders Notları, http://tuncayuzun.com/Dersnot_LDT.htm, 2020.
2. 'Lojik Devre Tasarımı', Taner ASLAN ve Rifat ÇÖLKESEN, Papatya Yayıncılık, 2013.
3. M. Morris Mano, Sayısal Tasarım (Çeviri), Literatür Yayıncılık: İstanbul, 2003.