

11. Hafta

YMÜ 215 Mantık Devreleri

Dr. Öğr. Üyesi Feyza Altunbey Özbay

İçerik

- Kombinasyonel Devreler
- Kodlayıcılar (Encoder)
- Kod Çözücüler (Decoder)
- 7 Segment Display

Kombinasyonel Devreler

- Kombinasyonel devrenin çıkışlarının sadece girişin mevcut değerlerine bağlı olması demek, devrede herhangi bir **hafıza elemanı** kullanılmadığı anlamına gelir.
- Yani çıkışın değerlerini belirlemek istediğimizde girişin o anki değerlerine bakmamız gerekir.

!! Teorik olarak böyle kabul edilse de pratikte girişte yapılacak bir değişikliğin çıkışa yansıması için bir süre gerekir. Buna **propagasyon (yayılma) gecikmesi** adı verilir.

- Giriş değerlerinde yapılacak bir değişiklik (teorik olarak) çıkışa anında yansıyacaktır.

Kombinasyonel Devreler

- Daha önce incelediğimiz tüm Boole fonksiyonları ve kurmuş olduğumuz dijital devreler, tek çıkışlı kombinasyonel devre örnekleridir.
- Kombinasyonel devreler hafıza gerektirmeyen tüm dijital uygulamalarda kullanılmaktadır.
- Aritmetik işlemleri yapmada ve veri aktarımında sıklıkla kombinasyonel devreler kullanılır. Toplayıcı, çarpıcı, karşılaştırıcı devreler aritmetik işlemlerde kullanılan kombinasyonel devre örnekleridir.
- Veri aktarımında ise kodlayıcı (encoder), kod çözücü (decoder), veri seçiciler (multiplexer) ve veri dağıtıcılar (demultiplexer) adı verilen kombinasyonel devreler sıklıkla kullanılmaktadır.

Kodlayıcılar (Encoder)

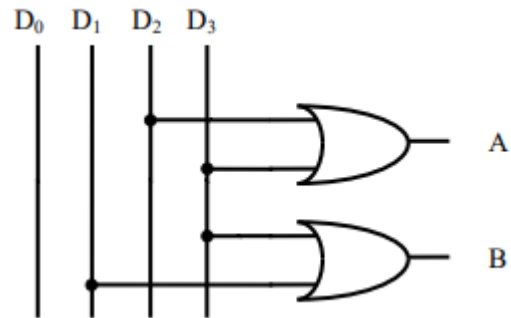
- Dijital sistemlerde tüm işlemler 2'lik sayı sistemine göre yapılır. Bu durumda yapılması gereken sayıların 2'lik sayı sistemine çevrilmesidir. Aksi takdirde bu değerler dijital sistemlerde işlenemeyecektir.
- Sayıların ikilik sayı sisteminde karşılığına **kod** adı verilir. İkilik sayı sistemine çevirmeye ise **kodlama** adı verilir. Bu kodlama işlemini yapan devrelere **kodlayıcılar** denir.
- Alfa nümerik tuş takımlarının ve klavyenin içerisinde kodlayıcı devreler bulunmaktadır.
- 2^n girişe karşılık n-bitlik çıkış verir. Buna göre, 4×2 , 8×3 , 16×4 şeklinde kodlayıcı devreler kurmak mümkündür.

Kodlayıcılar (Encoder)



Doğruluk Tablosu

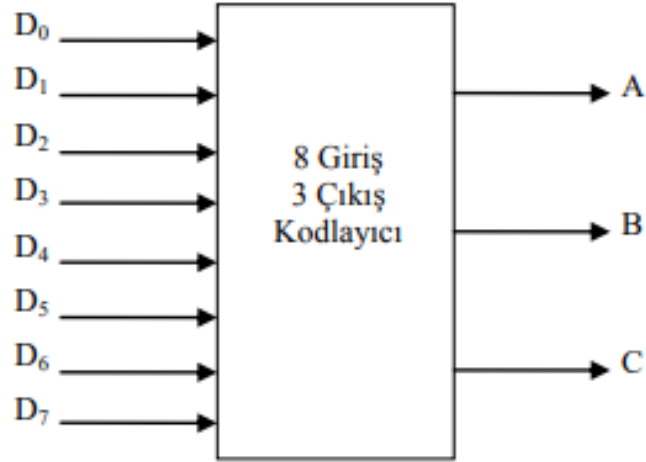
D_0	D_1	D_2	D_3	A	B
1	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	1
0	0	1	0	1	0
0	0	0	1	1	1



$$A = D_2 + D_3$$

$$B = D_1 + D_3$$

Kodlayıcılar (Encoder)



Girişler								Çıkışlar		
D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	A	B	C
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1
0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1

$$A = D_4 + D_5 + D_6 + D_7$$

$$B = D_2 + D_3 + D_6 + D_7$$

$$C = D_1 + D_3 + D_5 + D_7$$

Aktif olan girişin ikilik sistemdeki karşılığı çıkışa aktarılır. Örneğin, D3 girişi aktif ise çıkışta 3 sayısının ikilik karşılığı olan $(011)_2$ değeri okunur.

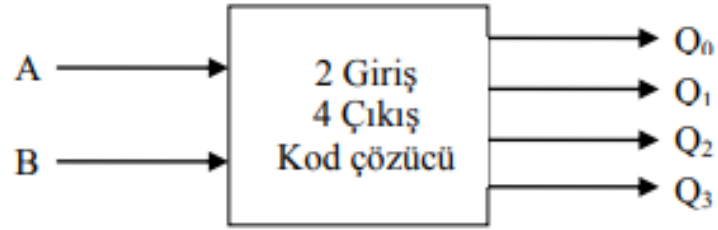
Kod Çözücüler (Decoder)

Kodlanmış bilgi 2'lik sayı sistemindeki bilgidir. 2'lik sayı sistemindeki bilgi anlaşılabilir hâle çevrilemezse insanlar için anlamsız bilgidir.

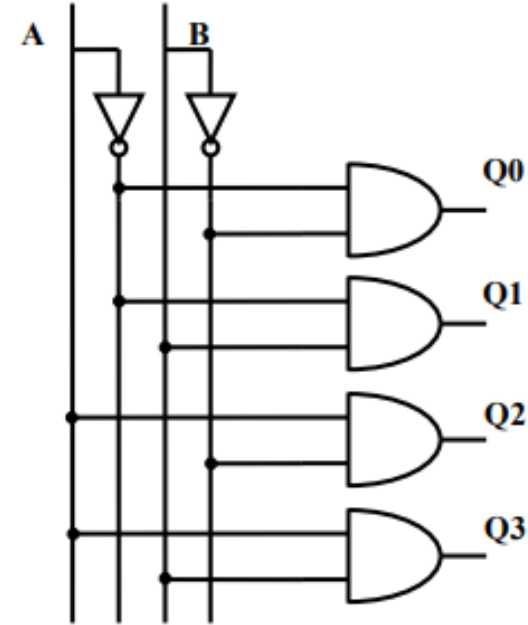
Kodlanmış bilgileri anlaşılabilir kodlara çeviren devrelere kod çözücü devreler adı verilir. Kod çözücü devreler kodlayıcı devrelerin tersi işlem yapar.

Decoder, n giriş hattından oluşan binary giriş bilgisini 2^n çıkış hattına çevirebilen kombinyasyonel devredir.

Kod Çözücüler (Decoder)



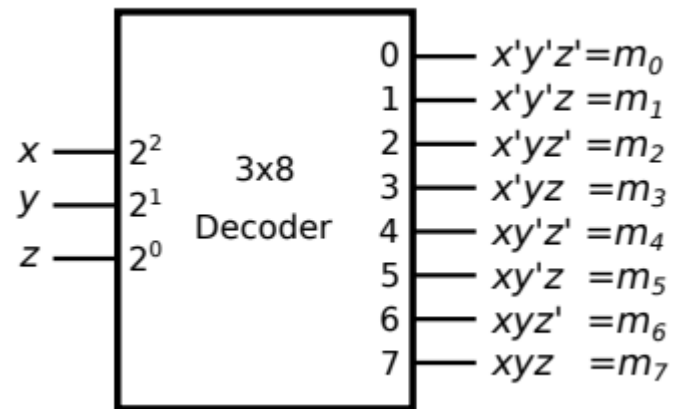
Doğruluk Tablosu					
A	B	Q0	Q1	Q2	Q3
0	0	1	0	0	0
0	1	0	1	0	0
1	0	0	0	1	0
1	1	0	0	0	1



$$Q_0 = A'B' \quad Q_1 = A'B$$

$$Q_2 = AB' \quad Q_3 = AB$$

Kod Çözücüler (Decoder)



<i>x</i>	<i>y</i>	<i>z</i>	<i>D</i> ₀	<i>D</i> ₁	<i>D</i> ₂	<i>D</i> ₃	<i>D</i> ₄	<i>D</i> ₅	<i>D</i> ₆	<i>D</i> ₇
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1

Örnek

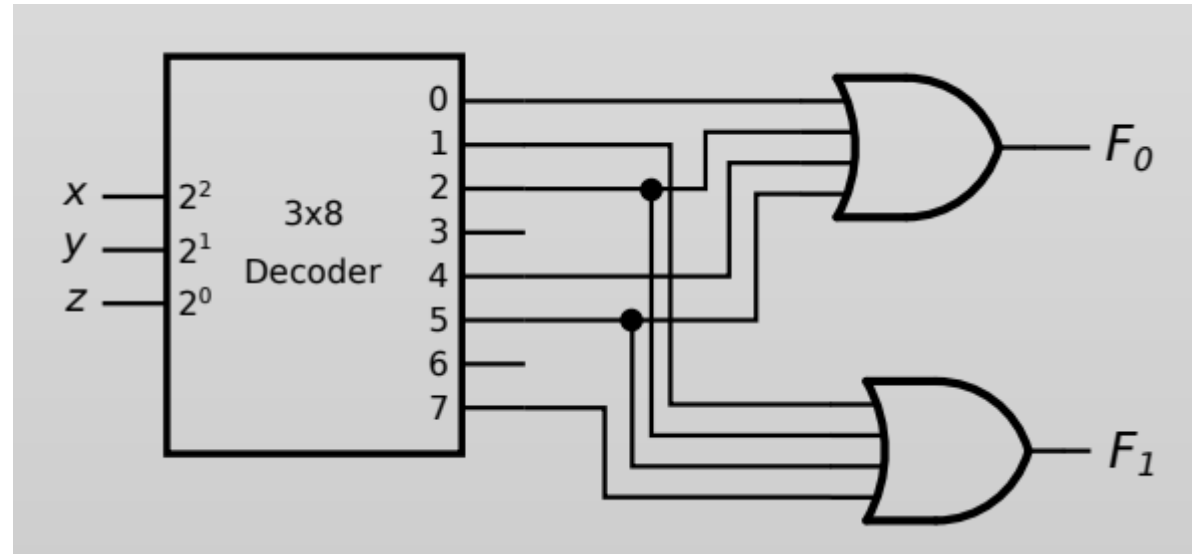
Aşağıda doğruluk tablosu verilmiş olan üç girişli ve iki çıkışlı kombinyasyonel devreyi kod çözücü kullanarak gerçekleştiriniz.

x	y	z	F_0	F_1
0	0	0	1	0
0	0	1	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	1	0	1

Doğruluk tablosuna göre $F_0 = \sum(0, 2, 4, 5)$

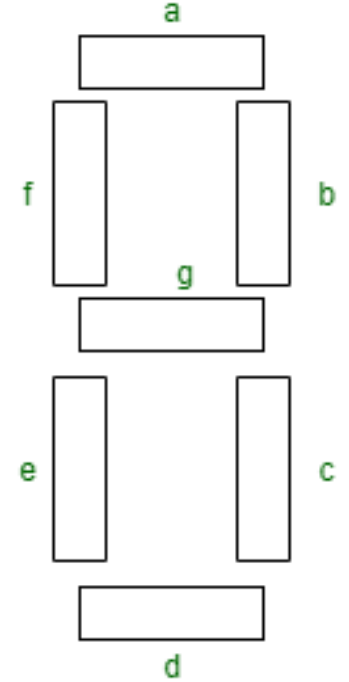
ve $F_1 = \sum(1, 2, 5, 7)$ olarak elde edilir. Bu devreyi kod çözücü ile kurabilmek için yapmamız gereken tek şey bu minterimlere karşılık gelen kod çözücü çıkışlarını VEYA kapısına vermektir.

Örnek

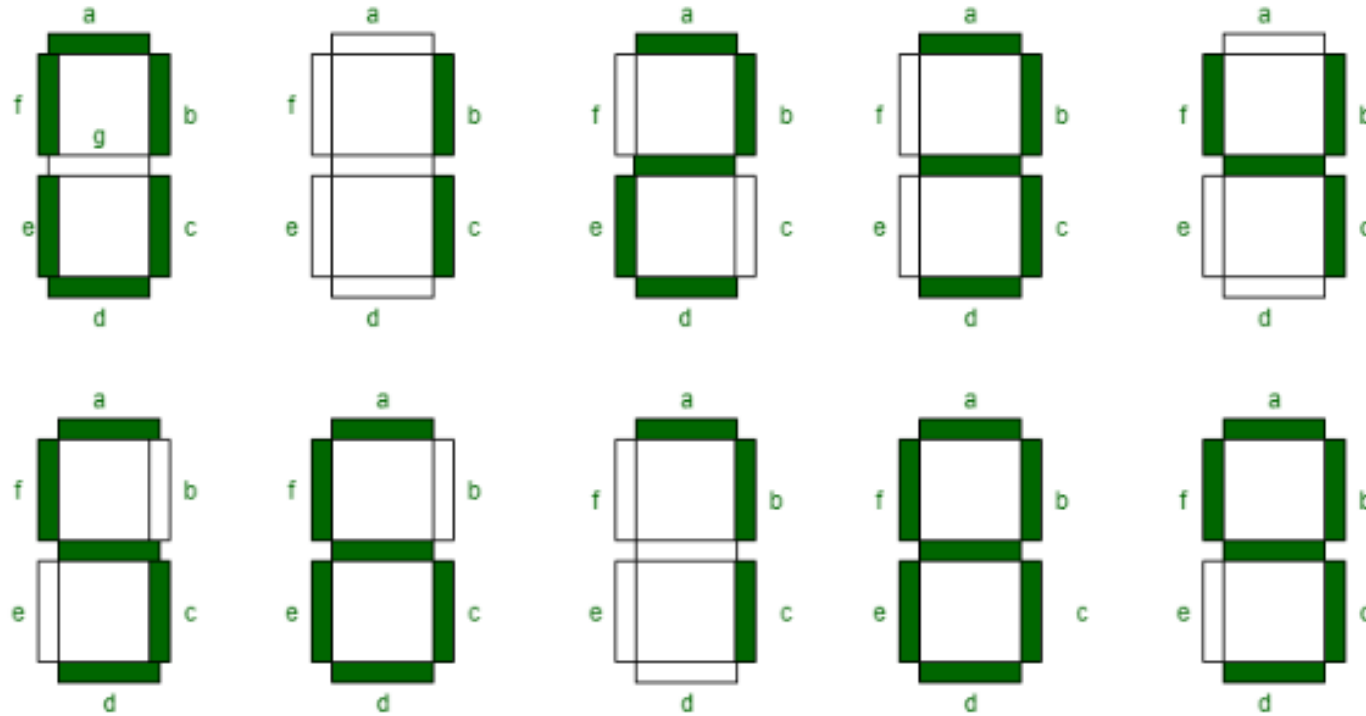


7 segmentli display

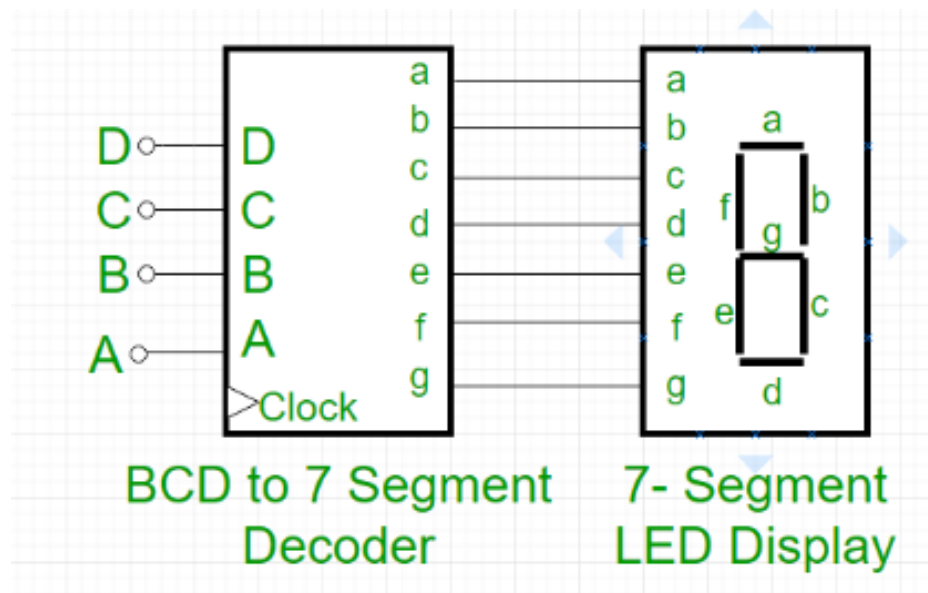
- Yedi segmentli ekranlar, görüntü veya metin veya ondalık sayılar biçiminde bilgi görüntülemenin bir yolunu sağlayan çıktı görüntüleme cihazıdır.
- Dijital saatlerde, temel hesap makinelerinde, elektronik sayaçlarda ve sayısal bilgileri görüntüleyen diğer elektronik cihazlarda yaygın olarak kullanılmaktadır.
- Sayısal 8 gibi birleştirilmiş yedi ışık yayan diyot (LED) segmentinden oluşur.



7 segmentli display



BCD Girişli 7 Segment Display Çıkışlı Kod Çözücü Devresi



A	B	C	D	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	1	1	0	1
0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1
0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1