

## 9. HAFTA

Kodlayıcı (Encoder),

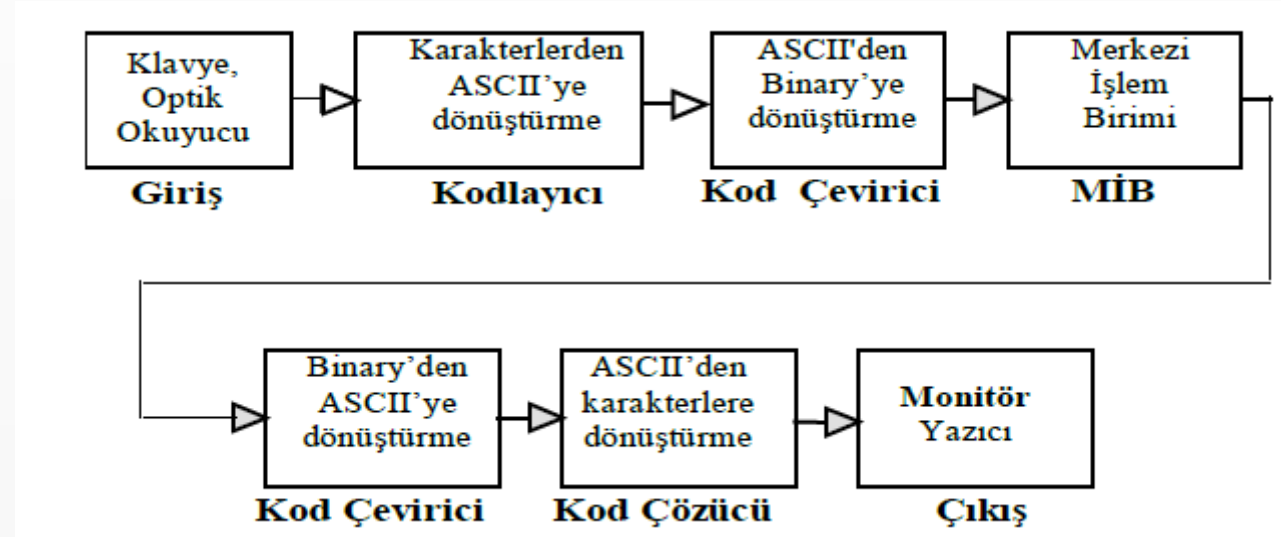
Kod cozucu (decoder),

Kod deęiřtirici / cevirici (Code converter).

# BÖLÜM 8: BİRLEŞİK MANTIK DEVRELERİ

## Kodlama ile ilgili mantık devreleri

- Aşağıdaki şekilde bir bilgisayara ait kod işleme blok diyagramı verilmiştir.
- Bilgisayarlar binary kodla çalışan elemanlardır.
- Bu yüzden giriş bilgisi bir kodlayıcı yardımıyla ASCII koda daha sonrada binary koda dönüştürülmektedir.
- MİB'den elde edilen binary kod kod çevirici yardımıyla önce ASCII koda sonra da karakterlere dönüştürülmektedir.



# BÖLÜM 8: BİRLEŞİK MANTIK DEVRELERİ

## Kodlayıcılar (Encoders)

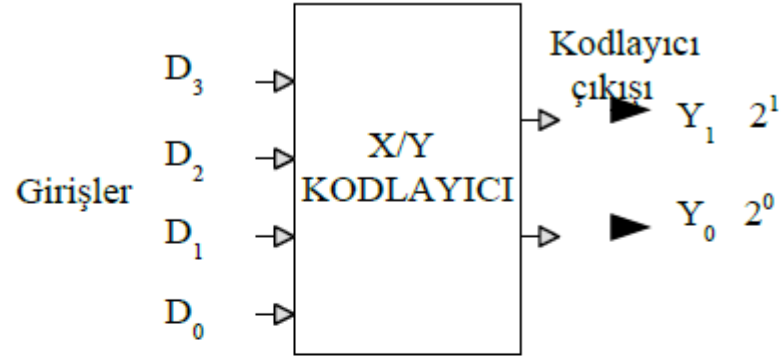
- Dijital sistemlerde tüm işlemler 2'lik sayı sistemine göre yapılır.
- Yapılması gereken sayının 2'lik sayı sistemine çevrilmesidir.
- Aksi takdirde bu değerler dijital sistemlerde işlenemeyecektir.
- Tüm sayıların ikilik sayı sisteminde karşılığına kod adı verilir.
- İkilik sayı sistemine çevirmeye ise kodlama adı verilir.
- Kodlama işlemini yapan devrelere kodlayıcılar denir.
- Klavyenin içerisinde kodlayıcı devreler bulunmaktadır.

# BÖLÜM 8: BİRLEŞİK MANTIK DEVRELERİ

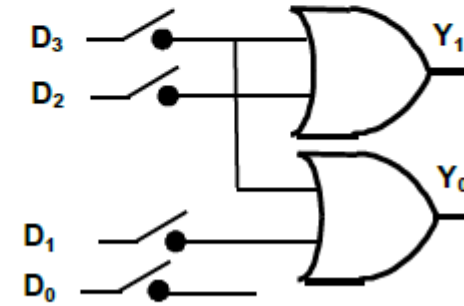
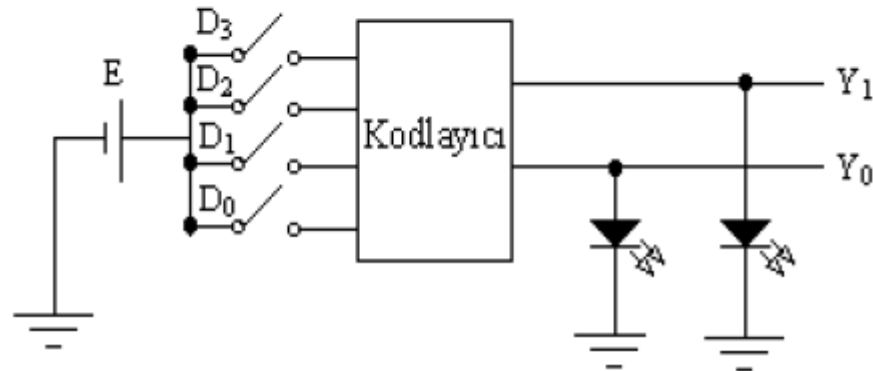
- Kodlayıcılar  $2^n$  adet girişten n-bit çıkış veren mantık devreleridir.
- Genellikle aynı anda girişlerden yalnızca biri aktiftir.
- Genel mantık devresi tasarım ilkeleri kodlayıcılar için de kullanılabilir.

# BÖLÜM 8: BİRLEŞİK MANTIK DEVRELERİ

Aşağıdaki şekilde 4/2 kodlayıcı devresi görülmektedir. Devrenin 4 girişi ve 2 çıkışı bulunmaktadır.



$D_3$	$D_2$	$D_1$	$D_0$	$Y_1$	$Y_0$
0	0	0	1	0	0
0	0	1	0	0	1
0	1	0	0	1	0
1	0	0	0	1	1



# BÖLÜM 8: BİRLEŞİK MANTIK DEVRELERİ

➤ ÖRNEK : 8/3 binary encoder (octal-to-binary)

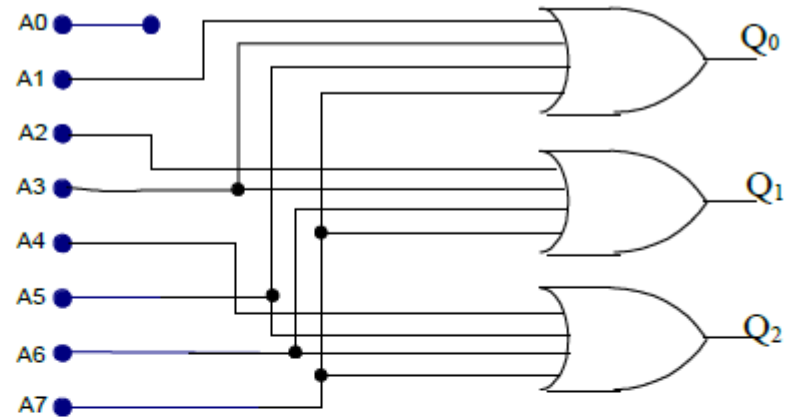
Inputs								Outputs		
D <sub>7</sub>	D <sub>6</sub>	D <sub>5</sub>	D <sub>4</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>0</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>0</sub>
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0
1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1

$$A_0 = D_1 + D_3 + D_5 + D_7$$

$$A_1 = D_2 + D_3 + D_6 + D_7$$

$$A_2 = D_4 + D_5 + D_6 + D_7$$

## BÖLÜM 8: BİRLEŞİK MANTIK DEVRELERİ



A <sub>7</sub>	A <sub>6</sub>	A <sub>5</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>0</sub>	Q <sub>2</sub>	Q <sub>1</sub>	Q <sub>0</sub>
0	0	0	0	0	0	0	X	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	X	0	0	1
0	0	0	0	0	1	0	X	0	1	0
0	0	0	0	1	0	0	X	0	1	1
0	0	0	1	0	0	0	X	1	0	0
0	0	1	0	0	0	0	X	1	0	1
0	1	0	0	0	0	0	X	1	1	0
1	0	0	0	0	0	0	X	1	1	1

Sekizli sistemden ikili sisteme kodlayıcı devresi ve doğruluk tablosu.

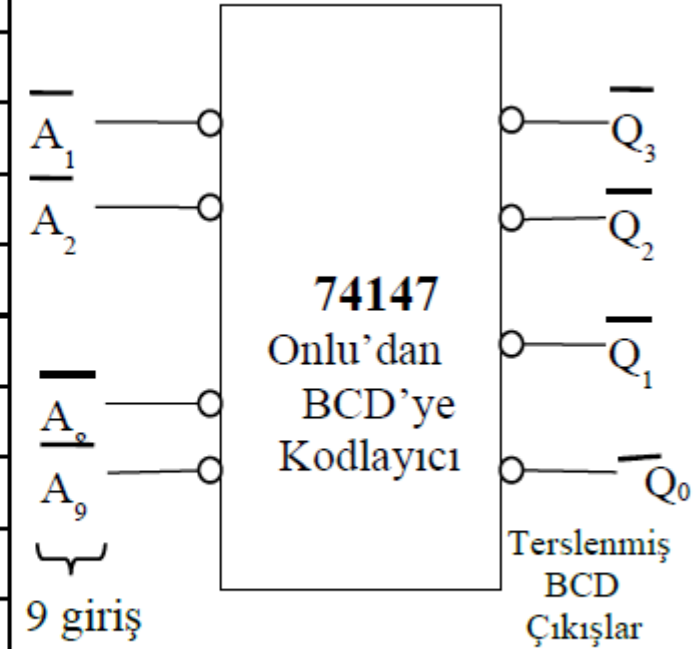
# BÖLÜM 8: BİRLEŞİK MANTIK DEVRELERİ

- Kodlayıcı devrelerde girişlerden aynı anda yalnızca bir tanesi aktif olmak zorundadır. Aksi takdirde çıkışlarda problem meydana gelir.
- Bu yüzden ticari olarak öncelikli kodlayıcı olarak bilinen entegreler üretilmektedir.
- 74147, 74LS148 gibi entegreler öncelikli kodlayıcı entegrelerdir.
- Bu entegreler birden fazla girişin aynı anda aktif olması durumunda sadece bir girişe (genellikle yüksek değerli olan) müsaade ederler.

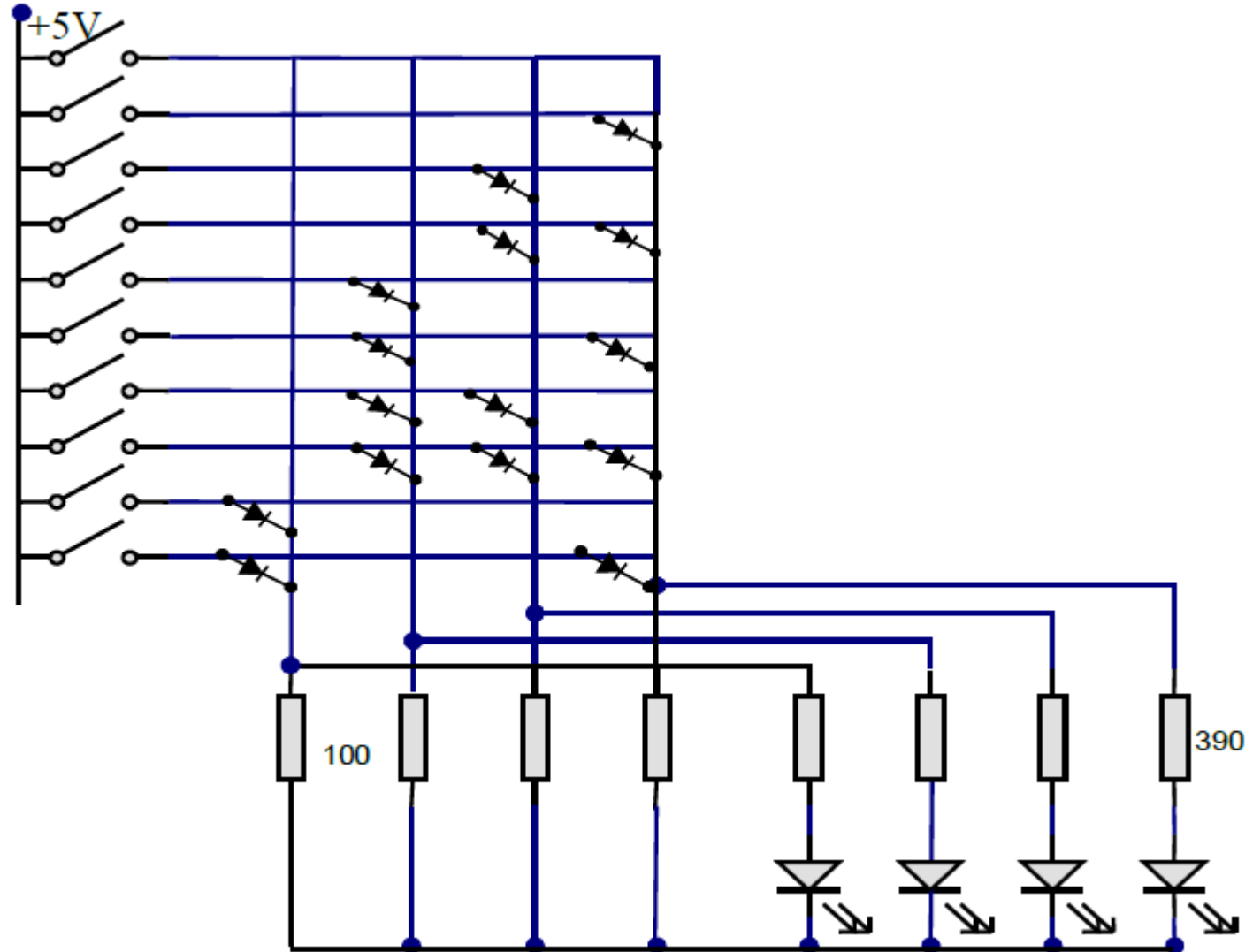


- Aşağıda 74147 entegresine ait 10'lu girişten BCD çıkış veren kodlama devresinin doğruluk tablosu ve blok diyagramı verilmiştir.
- Aktif 0 giriş ve aktif 0 çıkış

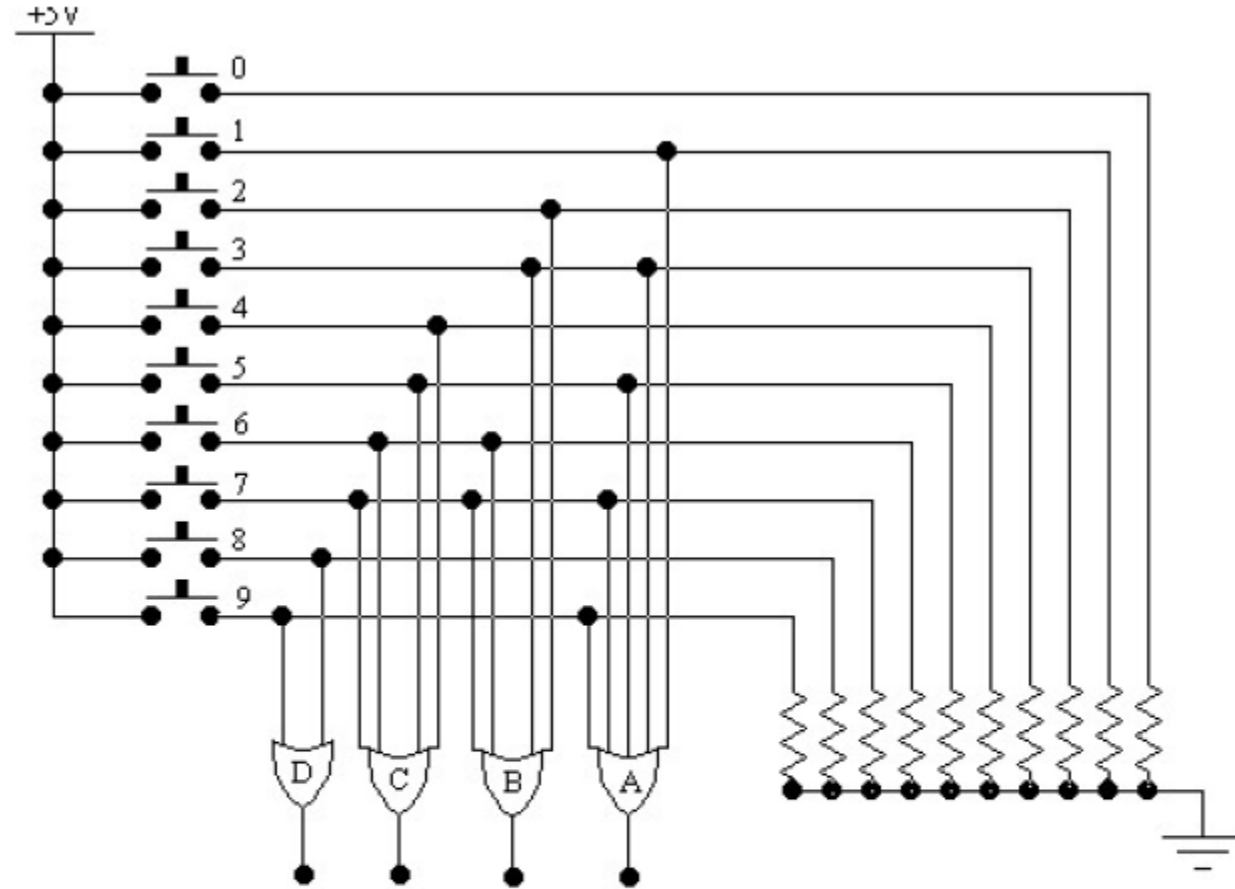
$\overline{A_1}$	$\overline{A_2}$	$\overline{A_3}$	$\overline{A_4}$	$\overline{A_5}$	$\overline{A_6}$	$\overline{A_7}$	$\overline{A_8}$	$\overline{A_9}$	$\overline{Q_3}$	$\overline{Q_2}$	$\overline{Q_1}$	$\overline{Q_0}$
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
X	X	X	X	X	X	X	X	0	0	1	1	0
X	X	X	X	X	X	X	0	1	0	1	1	1
X	X	X	X	X	X	0	1	1	1	0	0	0
X	X	X	X	X	0	1	1	1	1	0	0	1
X	X	X	X	0	1	1	1	1	1	0	1	0
X	X	X	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
X	X	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
X	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0



- 10'luk sistemden BCD'ye dönüştürme işlemi çeşitli devreler yardımıyla da gerçekleştirilebilmektedir.
- Ör: Diyot matris, onlu sayı sisteminden ikili'ye kodlayıcı devresi.



- ‘VEYA’ kapıları ile oluşturulan onludan ikili sayı sistemine kodlayıcı devresi.

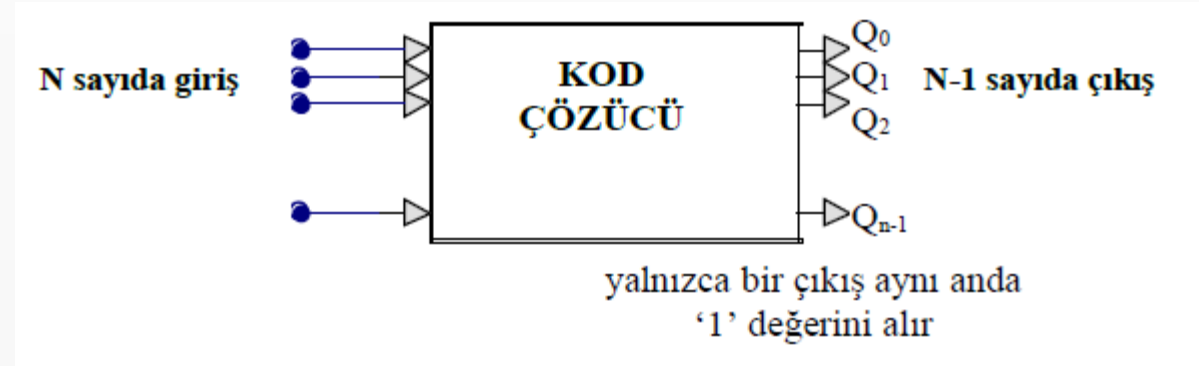


	D	C	B	A
A	8	4	2	1
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1

# BÖLÜM 8: BİRLEŞİK MANTIK DEVRELERİ

## Kod Çözücüler (Decoders)

- Dijital sistemlerde bilgiler ikili sayılar olarak temsil edilir ve yapılan işlemler ikili sayılarla gerçekleştirilir.
- 'Kod çözücü' (decoder) devresi; kodlayıcı devresinin tersini yaparak, 'n' sayıdaki giriş hattından gelen ikili bilgileri maksimum  $2^n$  sayıda çıkış hattına dönüştüren bileşik bir devredir.
- Aşağıdaki şekilde kod çözucu blok şeması görülmektedir.

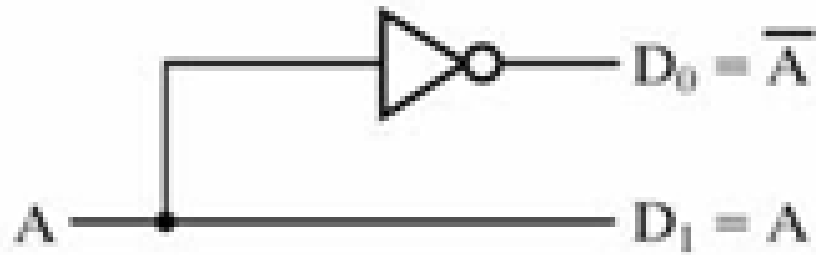


# BÖLÜM 8: BİRLEŞİK MANTIK DEVRELERİ

- 1-2 Decoder
- 1 giriş 2 çıkış olan decoder devresidir.

A	D <sub>0</sub>	D <sub>1</sub>
0	1	0
1	0	1

(a)

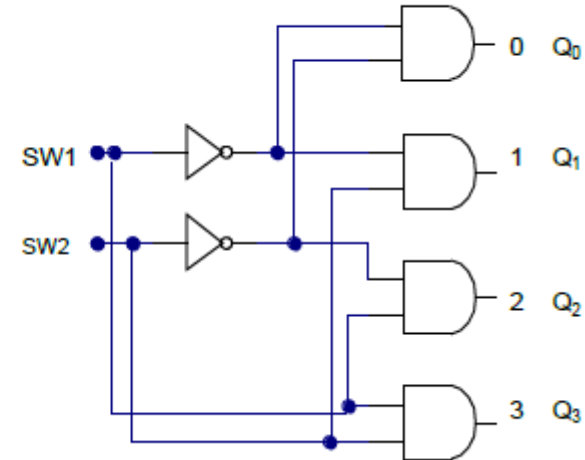


(b)

# BÖLÜM 8: BİRLEŞİK MANTIK DEVRELERİ

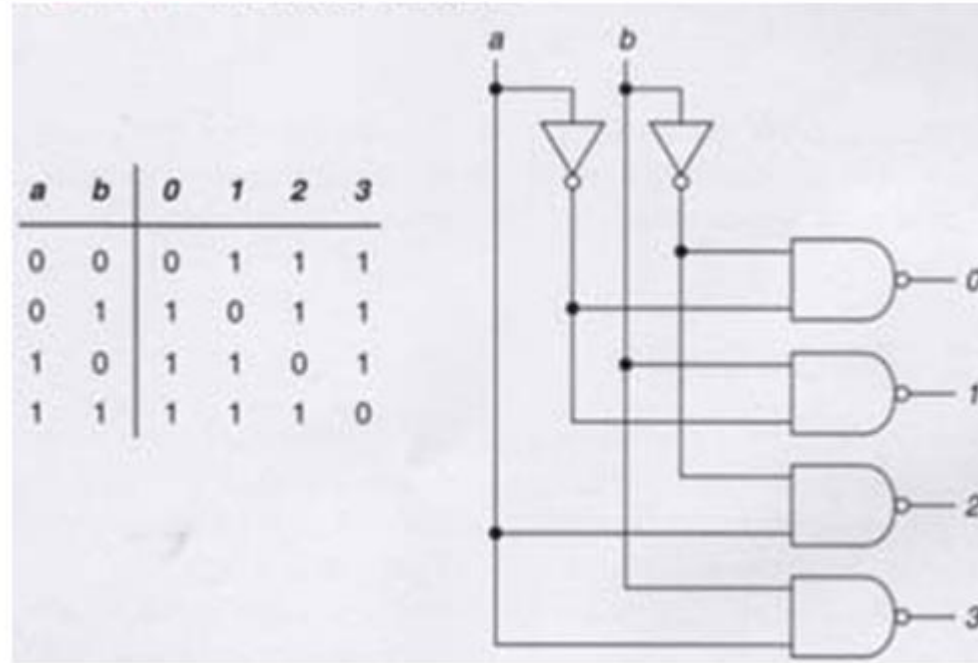
- 2-4 Decoder
- 2 giriş 4 çıkış olan decoder devresidir.

Girişler		Çıkışlar			
SW <sub>1</sub>	SW <sub>2</sub>	Q <sub>0</sub>	Q <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>	Q <sub>3</sub>
B	A	0	1	2	3
0	0	1	0	0	0
0	1	0	1	0	0
1	0	0	0	1	0
1	1	0	0	0	1

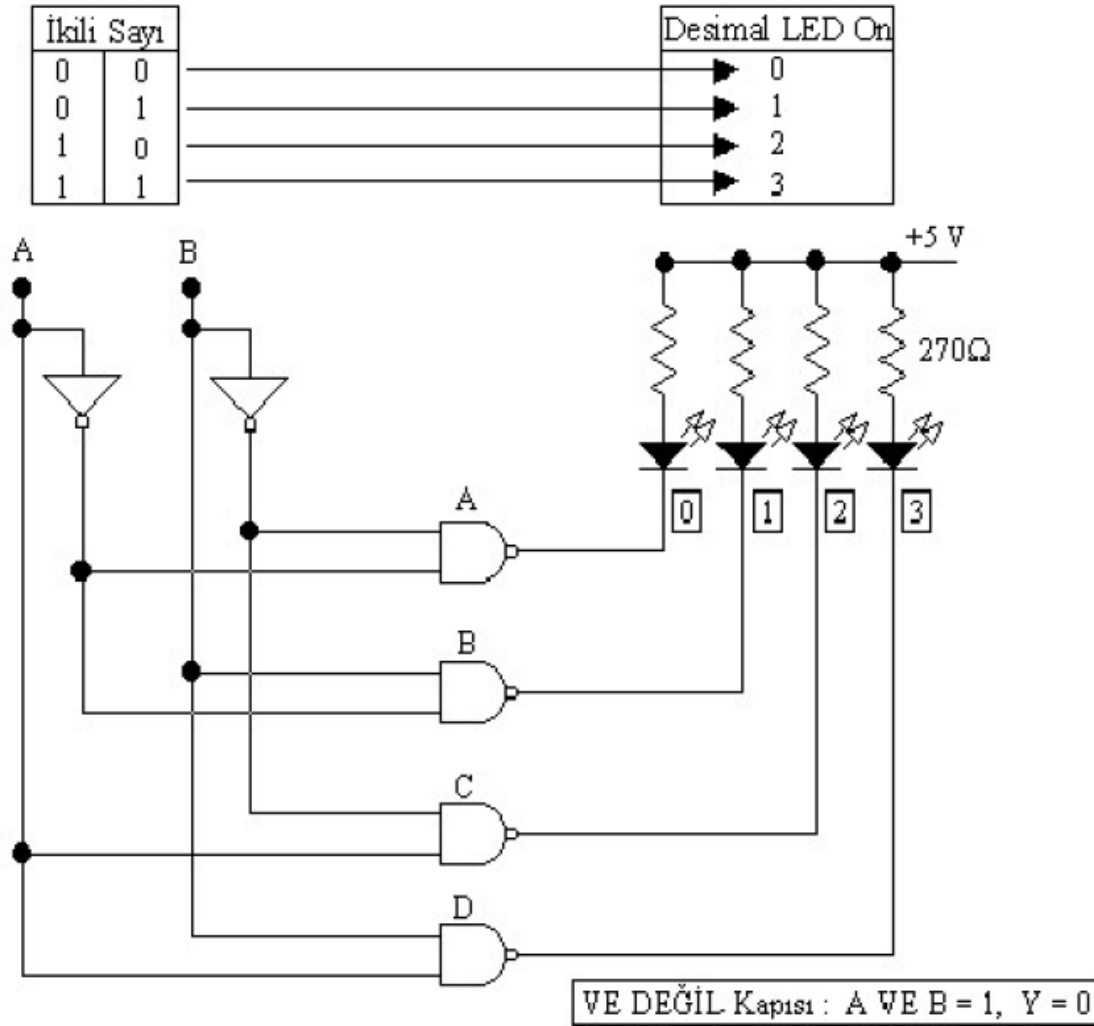


# BÖLÜM 8: BİRLEŞİK MANTIK DEVRELERİ

- 2-4 çıkışı: 0 Aktif Decoder
- NAND kapıları ile yapılan aynı anda sadece bir 0 çıkışı veren decoder devresidir.



# BÖLÜM 8: BİRLEŞİK MANTIK DEVRELERİ

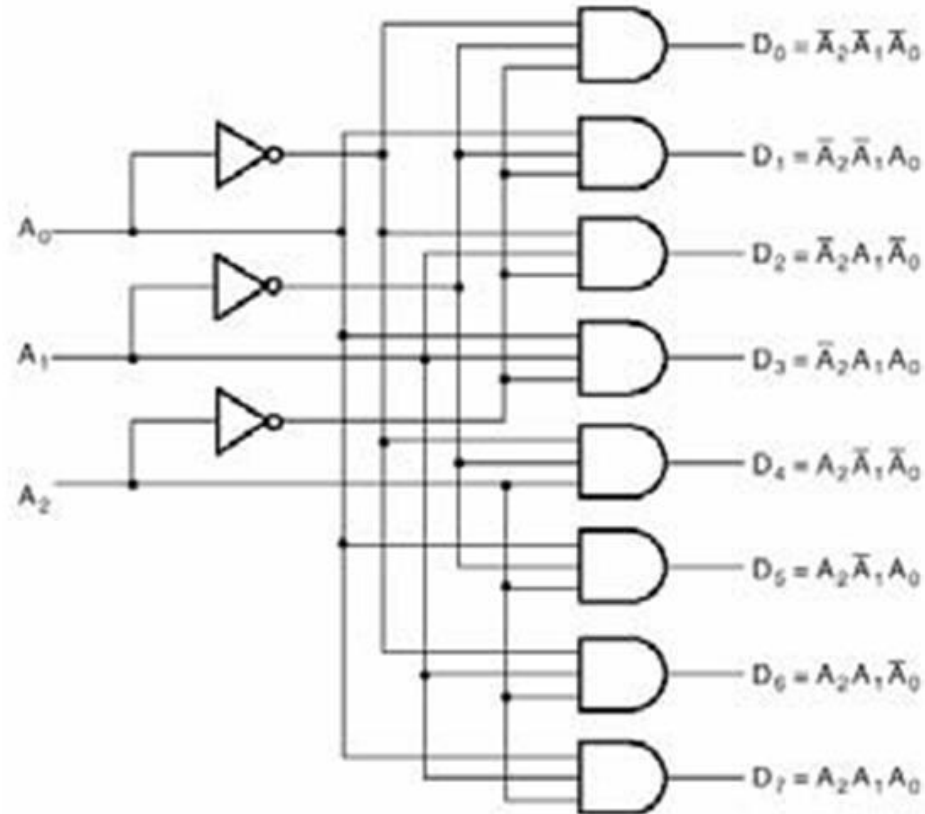


NAND kapıları ile oluşturulan ikili sistemden onlu sisteme kod çözücü devresi.



# BÖLÜM 8: BİRLEŞİK MANTIK DEVRELERİ

- 3-8 Decoder
- 3 girişi ve 8 çıkışı olan decoder devresidir.



# BÖLÜM 8: BİRLEŞİK MANTIK DEVRELERİ

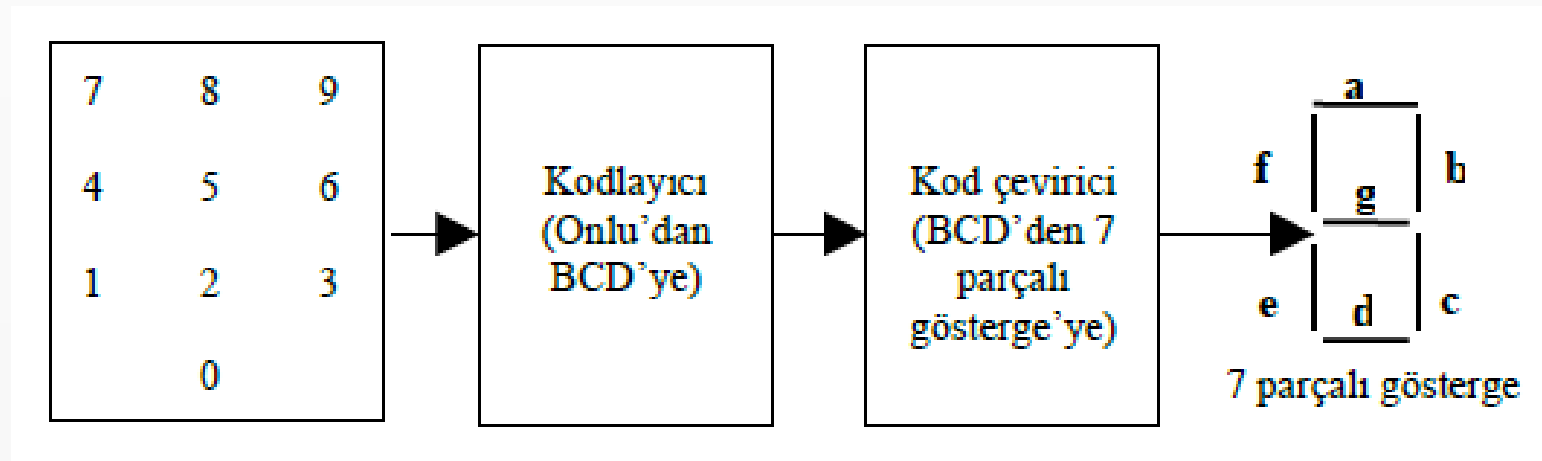
- Decoder devresinin tasarımında her bir çıkış fonksiyonunun mintermlere göre boolean ifadesi yazılır ve sadeleştirme gerçekleştirilir.
- Sadeleştirme işleminde K- Haritası da kullanılabilir.
- BCD'den 10'lu sayıya decoder doğruluk tablosu ve devresi verilmiştir.
- Ticari olarak 7442 entegresi bu görevi yerine getirmektedir.

[illegible]



# BÖLÜM 8: BİRLEŞİK MANTIK DEVRELERİ

- **Kod Çeviriciler (Code Converters)**
- Kod çeviriciler bir sayısal bilgiyi bir kodlama yönteminden başka bir kodlama yöntemine dönüştürmeye yarayan mantık devreleridir.
- Örnek olarak bir tuş takımından elde edilen sayısal bilgi 10/BCD kodlayıcılar yardımıyla BCD koduna dönüştürülmektedir. BCD kodundaki bir bilgi BCD/7 bölmeli display kod çevirici tarafından 7 bölmeli display koduna dönüştürülür.

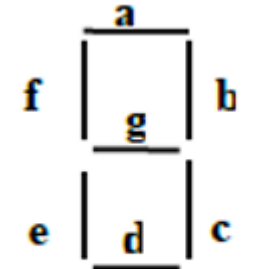


- BCD'den yedi parçalı göstergeye kod cevirci devresi tasarımı.

Onlu	A	B	C	D	a	b	c	d	e	f	g
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
2	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1
3	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
4	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1
5	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
6	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1
7	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
8	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
9	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1

AB \ CD	00	01	11	10
00	1	0	d	1
01	0	1	d	1
11	1	1	d	d
10	1	0	d	d

$$a = A + CD + BD + B'D'$$



7 parçalı gösterge

AB \ CD	00	01	11	10
00	1	1	d	1
01	1	0	d	1
11	1	1	d	d
10	1	0	d	d

$$b = B' + CD + C'D'$$

AB \ CD	00	01	11	10
00	1	1	d	1
01	1	1	d	1
11	1	1	d	d
10	0	1	d	d

$$c = A'C' + B'C' + A'D + A'B$$

AB \ CD	00	01	11	10
00	1	0	d	1
01	0	1	d	0
11	1	0	d	d
10	1	1	d	d

$$d = C'D' + BC'D + A'B'C + AB'$$

AB \ CD	00	01	11	10
00	1	0	d	1
01	0	0	d	0
11	0	0	d	d
10	1	1	d	d

$$e = CD' + B'C'D'$$

AB \ CD	00	01	11	10
00	1	1	d	1
01	0	1	d	1
11	0	0	d	d
10	0	1	d	d

$$f = BCD' + A + BC' + C'D'$$

AB \ CD	00	01	11	10
00	0	1	d	1
01	0	1	d	1
11	1	0	d	d
10	1	1	d	d

$$g = CD' + BC' + A'B'C + A$$

# BÖLÜM 8: BİRLEŞİK MANTIK DEVRELERİ

► ÖRNEK: BCD kodu +3 koduna dönüştüren mantık devresini çiziniz.

Onlu	A	B	C	D	Q <sub>1</sub>	Q <sub>2</sub>	Q <sub>3</sub>	Q <sub>4</sub>
0	0	0	0	0	0	0	1	1
1	0	0	0	1	0	1	0	0
2	0	0	1	0	0	1	0	1
3	0	0	1	1	0	1	1	0
4	0	1	0	0	0	1	1	1
5	0	1	0	1	1	0	0	0
6	0	1	1	0	1	0	0	1
7	0	1	1	1	1	0	1	0
8	1	0	0	0	1	0	1	1
9	1	0	0	1	1	1	0	0

AB \ CD	00	01	11	10
00	0	0	d	1
01	0	1	d	1
11	0	1	d	d
10	0	1	d	d

$$Q_1 = A + BC + BD$$

AB \ CD	00	01	11	10
00	0	1	d	0
01	1	0	d	1
11	1	0	d	d
10	1	0	d	d

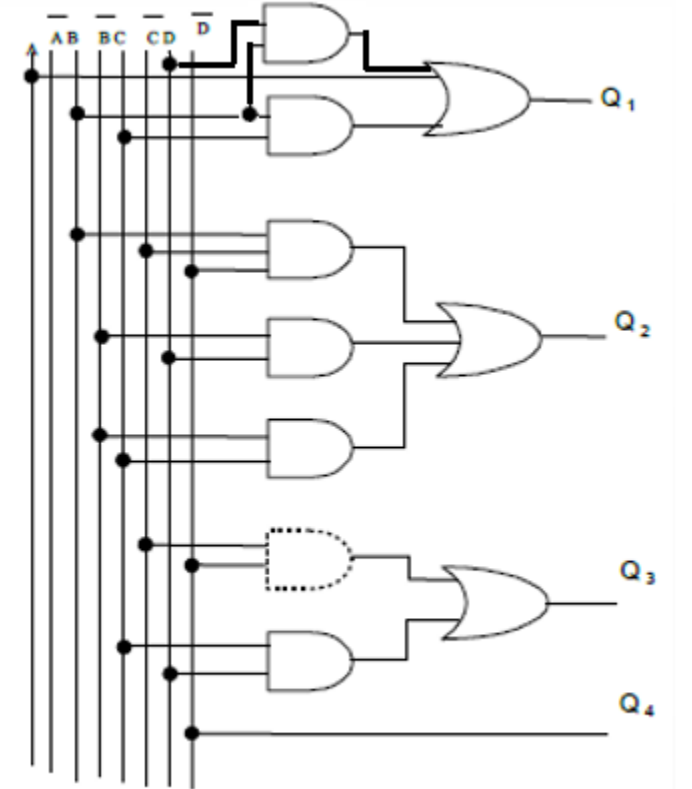
$$Q_2 = BC'D' + B'D + B'C$$

AB \ CD	00	01	11	10
00	1	1	d	1
01	0	0	d	0
11	1	1	d	d
10	0	0	d	d

$$Q_3 = C'D' + CD$$

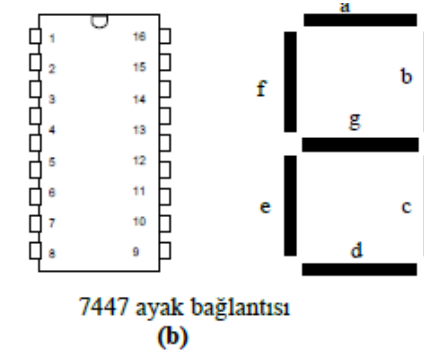
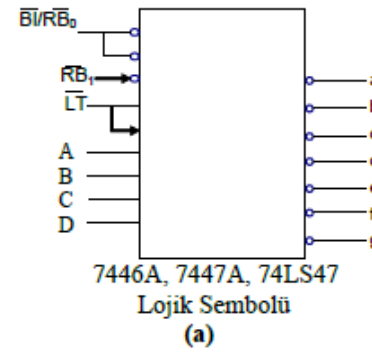
AB \ CD	00	01	11	10
00	1	1	d	1
01	0	0	d	0
11	0	0	d	d
10	1	1	d	d

$$Q_4 = D'$$



BCD'den Artı 3 koduna çevirici devresi lojik şeması.

- Kodlama ile ilgili uygulamalar
- 7 Parçalı LED gösterge kod çevirici

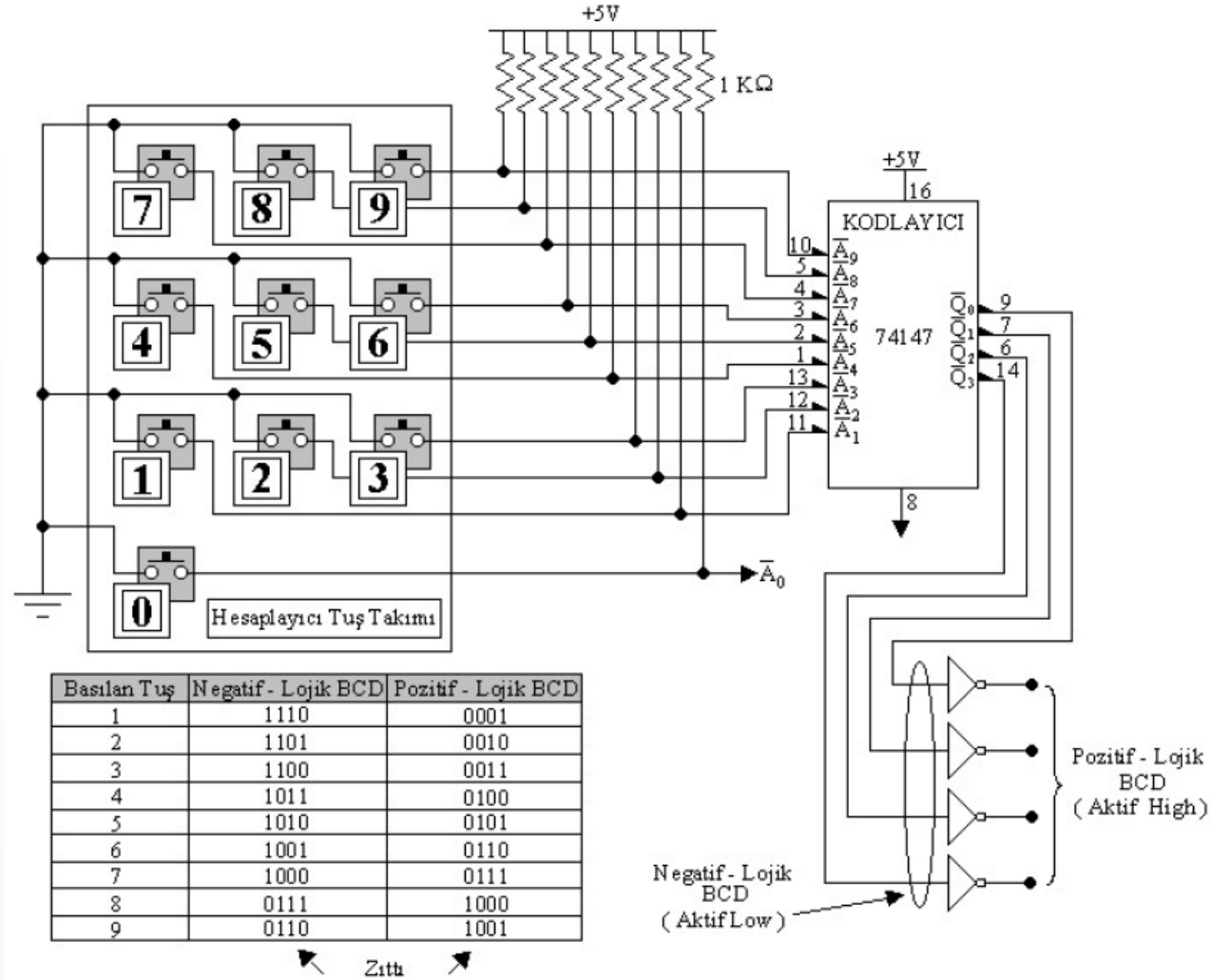


ONLUK SAYI veya FONKSİYON	GİRİŞLER						$\overline{BI} / \overline{RBO}$	ÇIKIŞLAR							NOT
	(LT)	(RBI)	D	C	B	A		a	b	c	d	e	f	g	
0	1	1	0	0	0	0	1	ON	ON	ON	ON	ON	ON	OFF	1
1	1	X	0	0	0	1	1	OFF	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	
2	1	X	0	0	1	0	1	ON	ON	OFF	ON	ON	OFF	ON	
3	1	X	0	0	1	1	1	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	ON	
4	1	X	0	1	0	0	1	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	
5	1	X	0	1	0	1	1	ON	OFF	ON	ON	OFF	ON	ON	
6	1	X	0	1	1	0	1	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	
7	1	X	0	1	1	1	1	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	
8	1	X	1	0	0	0	1	ON	ON	ON	ON	OFF	ON	ON	
9	1	X	1	0	0	1	1	ON	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	
10	1	X	1	0	1	0	1	OFF	OFF	ON	ON	ON	OFF	ON	
11	1	X	1	0	1	1	1	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	
12	1	X	1	1	0	0	1	OFF	OFF	ON	ON	ON	OFF	ON	
13	1	X	1	1	0	1	1	ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON	ON	
14	1	X	1	1	1	0	1	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	
15	1	X	1	1	1	1	1	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	
BI	X	X	X	X	X	X	0	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	2
RBI	1	0	0	0	0	0	0	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	3
LT	0	X	X	X	X	X	1	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	4

(c)

- 7447 lojik sembolünde değişik amaç için kullanılan uc adet pin bulunmaktadır:
  - LED test girişi (LT),
  - Sondurma (blanking) girişi (BI)
  - Dalgalı sondurma (ripple blanking) girişi (RBI).
 Her uc girişte aktif '0' girişlerdir.
- 7447 BCD'den yedi parçalı göstergeye kod çevirici devresi aktif '0' çıkışa sahiptir ve ortak anodlu göstergeleri surmek için kullanılır.
- 7448 entegresi ise, aktif '1' çıkışa sahiptir ve bu nedenle ortak katotu gotergeleri surme için kullanılırlar

## Tuş Takımı Kodlayıcı Devresi



- Şekil'deki devrede anahtarların çıkışlarına bağlı olan pull-up dirençleri, 74147 kodlayıcı entegresi girişlerinin normalde '1' durumunda olmasını sağlar.
- Tuş takımındaki herhangi bir tuşa basılması ile, tuşa bağlı olan anahtar kapanır ve ilgili giriş '0' seviyesine gelir. Girişi '0' olan entegre girişi aktif olur.



## Tuş Takımı Kodlayıcı ve Kod Çevirici

