



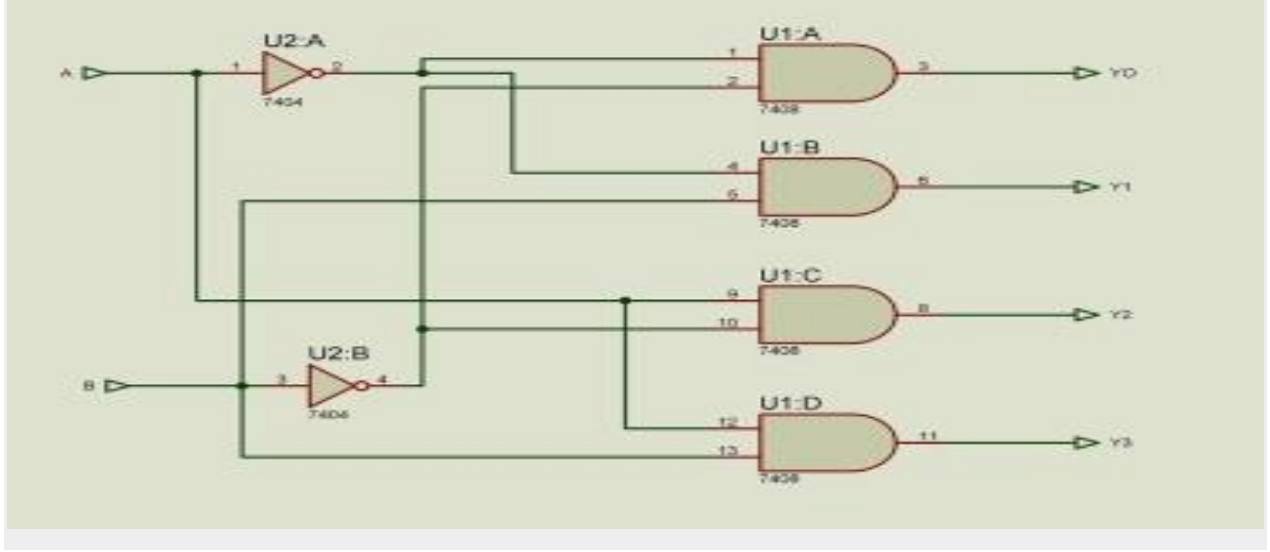
SAYISAL TASARIM LABORATUVARI PROJE RAPORU

DECODER VE ENCODER

Mehmet SANTOR
330081-1.öğretim

Encoder - Decoder Nedir?

Endüstride, haberleşmede, bilgisayarda ve daha birçok yerde dijital elektronik kullanılır. Elektronik sistemlerde, çiplerin içerisinde mantık devreleri bulunmaktadır. Bu mantık devrelerinde en basitinden kodlayıcı ve kod çözücülerle işlemler yapılır.



Kodlayıcı Devreler

Kodlayıcı, sayısal bir bilginin, başka bir sayısal bilgiye dönüştürülmesi için kullanılan lojik bir devredir. Örneğin, desimal (onluk) sayı sisteminde girilen sayısal bilgileri, binary (ikili) sayı sistemlerine dönüştürür. Alfanoümerik tuş takımlarında ve klavyede kodlayıcı devreler kullanılır.



Şekil 1: Kodlayıcı Blok şeması

Kodlayıcı Tasarımı

Kodlayıcı tasarlarırken giriş sayısını belirlememiz lazım. Bu girişleri kodlayabilecek minimum çıkış sayısını hesaplarız. 12 adet giriş kodlanması gerekiyorsa $2^n > 12$ formülü yardımıyla n'nin değerinin 4 olduğunu ve devrede 4 tane çıkış olması gerektiğini buluruz. Doğruluk tablosunu oluşturup, devrenin tasarımına geçilir.

4 bitlik giriş kodlamak istersek;

$2^n > 4$ formülünden $n=2$

GİRİŞLER				ÇIKIŞLAR	
D3	D2	D1	D0	X	Y
0	0	0	1	0	0
0	0	1	0	0	1
0	1	0	0	1	0
1	0	0	0	1	1

Tablo1: 4x2 Encoder Doğruluk Tablosu

D0 girişi 1 olunca çıkış 00

D1 girişi 1 olunca çıkış 01

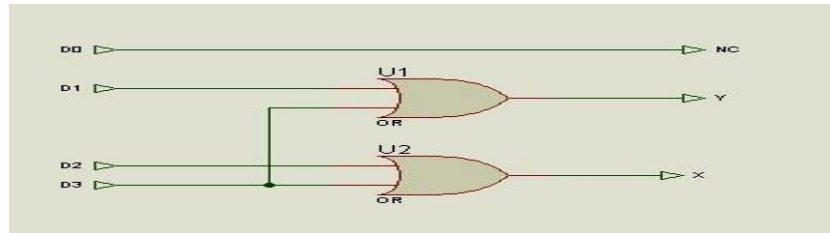
D2 girişi 1 olunca çıkış 10

D3 girişi 1 olunca çıkış 11

Çıkışların 1 olduğu yerlerin denklemi yazılırsa;

$$X = D2 + D3$$

$$Y = D3 + D1$$



Şekil 2: 4X2 Encoder devresi

Decimal – BCD kodlayıcı

10'luk sayı sisteminde ki kodları, bcd (ikili sayı sistemi) koduna dönüştürür.

Decimal sayı	ÇIKIŞ			
	D	C	B	A
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

Tablo 2: Decimal-BCD Doğruluk tablosu

Kod Çözücü Devreler

Kod çözücü(decoder), kodlayıcının tersi işlem yapar. Kodlanmış bilgileri anlaşılır hale dönüştürmek için kullanılır. Örneğin cep telefonumuza gelen mesajları 2'lik sayı sisteminde anlayamayız. Gelen bilgiler çözümlenerek metin formatı haline getirilir. Bilgisayarda anakart, diğer mikroişlemcilerde adresleme amacıyla kullanılır.



Şekil 3: Kod çözücü blok diyagram

Kod Çözücü Tasarımı

Kod çözücü tasarlariken n tane giriş varsa 2^n tane çıkış vardır. Doğruluk tablosu oluşturularak sistem tasarlanmış olur.

2X4 Kod çözücü (2 giriş 4 çıkış)

Giriş		Çıkış			
A	B	Y3	Y2	Y1	Y0
0	0	0	0	0	1
0	1	0	0	1	0
1	0	0	1	0	0
1	1	1	0	0	0

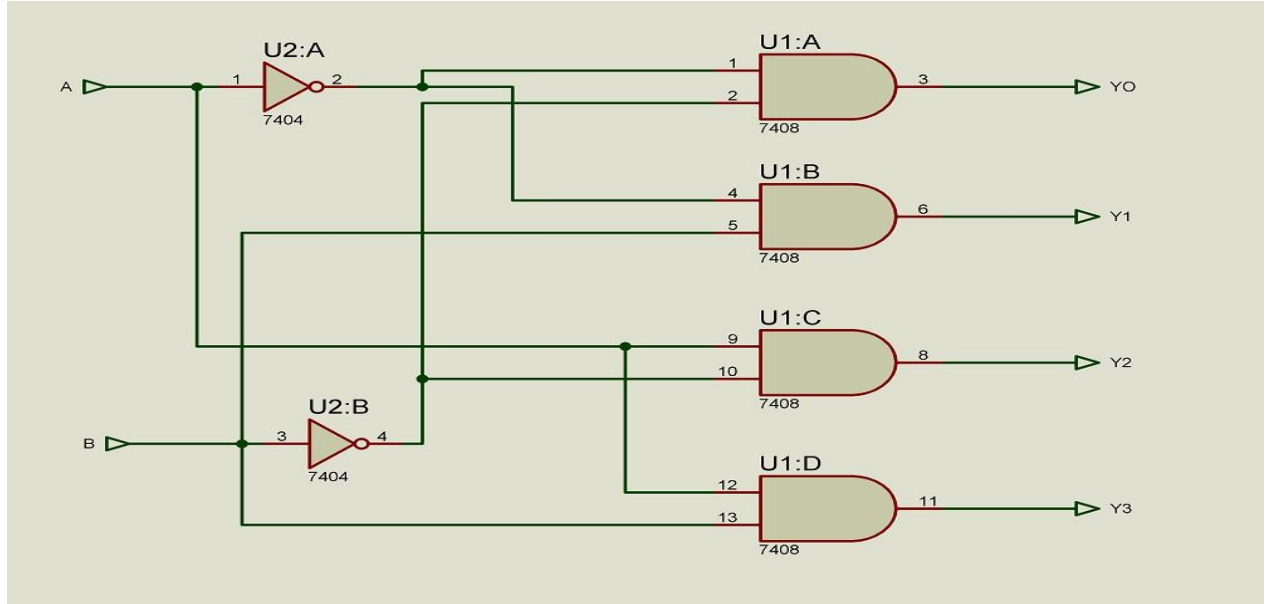
Tablo 3: 2x4 decoder doğruluk tablosu

$$Y0 = \bar{A}\bar{B}$$

$$Y1 = \bar{A}B$$

$$Y2 = A\bar{B}$$

$$Y3 = AB$$



Şekil 4: 2x4 tasarlanmış Decoder

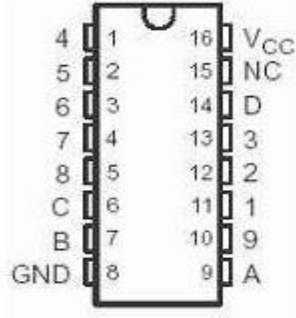
Kodlayıcı ve Kod Çözücü Entegreler

Entegreler devre tasarımını daha kolay ve düşük maliyetli hale getirmektedir. Kodlayıcı ve kod çözücü tasarlarken çeşitli devre elemanları kullanmaktansa tümleşik entegreler tercih edilir. TTL, CMOS gibi entegre türleri çoğunlukla kullanılır.

Kodlayıcı entegreler

►74LS147

Desimal - BCD kodlama için kullanılır. Klavye kodlama ve seçme işlemleri için uygundur.



A-B-C-D	Kodlayıcı çıkışları
1-9	Kodlayıcı girişleri
Vcc	Besleme voltajı-5V
Gnd	Toprak bağlantısı
Nc	Bağlantı yok

Şekil 5: 74LS147 entegresi ve bacak isimleri

Normal koşullarda çıkış aktif olduğunda değeri lojik 1 olması gerekir. Bu çıkışa aktif 1 (**Active High**) adı verilir. Eğer ki çıkış aktif olduğunda değeri lojik 0 oluyorsa buna aktif 0 (**Active Low**) adı verilir.

74LS147 entegresi giriş ve çıkışları aktif 0'dır. Yani girişin aktif olabilmesi için lojik 0 uygulanmalıdır, çıkış aktif olduğunda lojik 0 alınır.

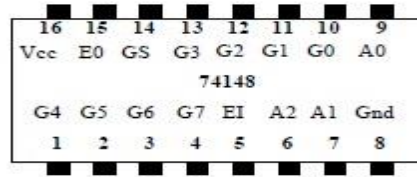
74LS147 entegresi de öncelikli kodlayıcıdır, yüksek girişin önceliği vardır. En yüksek giriş 9. Giriştir.

Girişler									Çıkışlar			
G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	D	C	B	A
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

Tablo 4: 74LS147 doğruluk tablosu

► 74LS148

Octal - BCD kodlama için kullanılır. 74148 entegresi 8 giriş 3 çıkış öncelikli kodlayıcıdır. Bu entegre için, Bu entegrenin girişleri değillenmiştir. Yani girişleri aktif etmek için lojik 0 verilmelidir. Bu entegrenin 8 girişi(G0 - G7) ve bir kontrol ucu(Ein) vardır. Ein=1 olduğunda entegre pasif durumdadır.



Şekil 6: 74148 entegresi

Ein	Girişler								Çıkışlar				
	G0	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	A2	A1	A0	GS	E0
1	X	X	X	X	X	X	X	X	1	1	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
0	X	X	X	X	X	X	X	0	0	0	0	0	1
0	X	X	X	X	X	X	0	1	0	0	1	0	1
0	X	X	X	X	X	0	1	1	0	1	0	0	1
0	X	X	X	X	0	1	1	1	0	1	1	0	1
0	X	X	X	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1
0	X	X	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
0	X	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1

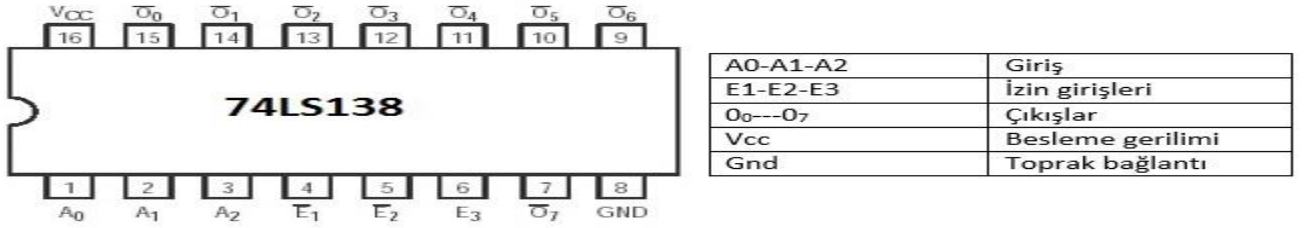
Tablo 5: 74LS148 doğruluk tablosu

Doğruluk tablosunda kullanılan X ifadesinin anlamı o girişin lojik 0 veya lojik 1 olmasının fark etmediğini göstermektedir.

Kod çözücü entegreler

► 74LS138

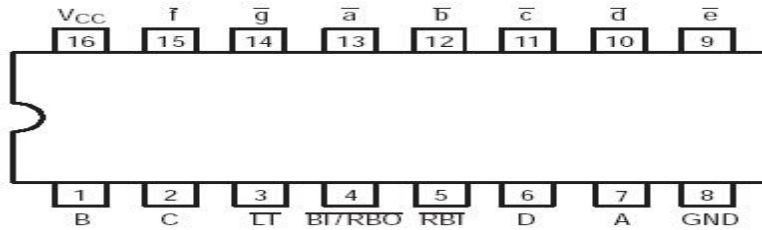
74LS138 kod çözücü entegresi hafıza sistemlerinde entegre seçiminde ve benzer amaçlarla diğer elektronik devrelerde kullanılır. Demultiplexer elemanı olarak da kullanılabilir.



Şekil 7: 74LS138 decoder entegresi ve bacak isimleri

E1 ile E2 uçları lojik-0 ve E3 ucu da lojik-1 olmadığı sürece tüm çıkışlar lojik-1 değerindedir. Bu durumda herhangi bir kod çözme işlemi gerçekleşemez. Bu uçlardan bahsedilen gerekli izin bilgisi girildikten sonra kontrol A0,A1 ve A2 adres girişlerinden yapılır. Bu girişlerden girilen koda göre ilgili çıkış lojik-0 diğer çıkışlarda lojik-1 olur. Değeri 0 olan çıkış aktiftir (Aktif-0), değeri 1 olan çıkış ise pasiftir.

► 74LS47 ve 7 segment display



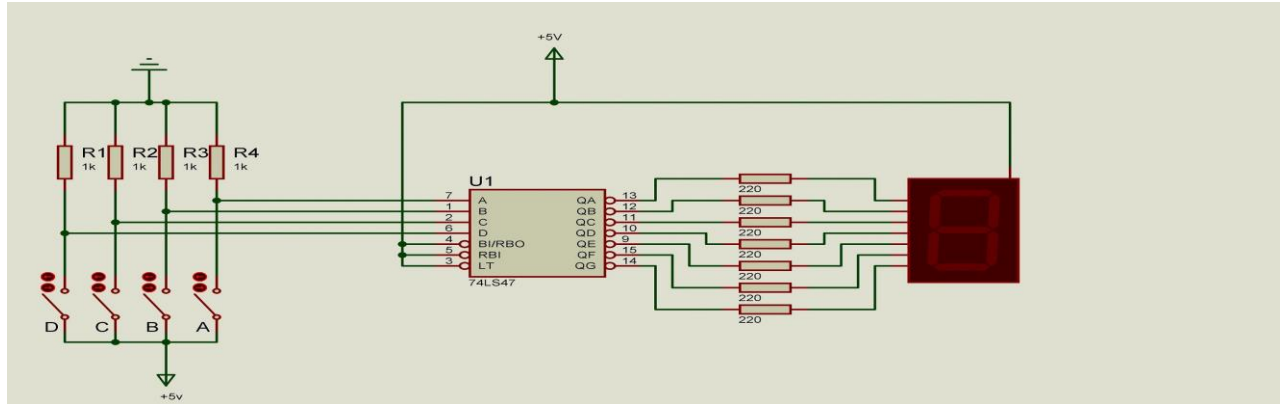
Şekil 8: 74LS47 Decoder entegresi

A-D	Sinyal giriş
a*-g*	Çıkışlar(7 segment bağlantı)
Lt*	BI 1 iken bu uç seviyesi 0 ise tüm çıkışlar 0 olur.
RBI*	Binary girişi sıfır olduğu zaman etkilidir. Bu giriş 0 ise tüm çıkışlar 1 olur
BI*-RBO*	Bu giriş 0 olduğunda tüm çıkışlar 1 olur

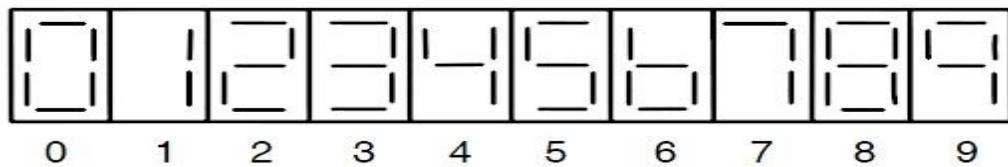
Giriş değerlerine göre çıkışta elde edilen 7 ledli göstergeye uygun bilgiler görülmektedir. Entegre çıkışında 7 ledli gösterge değerlerini elde etmek için LT, RBI ve BI/RBO uçlarının lojik-1'e bağlanması gereklidir.

GİRİŞ				ÇIKIŞ						
D	C	B	A	a	b	c	d	e	f	g
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1
0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0
0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0
0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0
0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0
0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0

Tablo 6: Doğruluk tablosu



Şekil 9: 7447 İSİS çizimi



Şekil 10: 7 segment display çıkışı

Encoder ve decoder kullanım alanları

Kod çözücü (decoder) ile bir kodlayıcı (encoder) arka arkaya bağlanırsa, sistemin girdi değeri, çıktı değeri olarak okunur. Kodlayıcı devresini, kapılar kullanarak yapmak da mümkündür.

Sayısal kodlayıcılar motorların şaftlarına yerleştirilerek servo motor üretiminde kullanılmaktadırlar. Hareketi dijital darbeler (puls) dönüştüren cihazlardır. Elde edilen bu dijital darbeler sayılar ya da bit şeklinde okunarak hareketin hızını veya cismin o anki konumunu elde etmek mümkündür.