DENEY NO 6: KOD DÖNÜŞTÜRÜCÜLER

DENEYİN AMAÇLARI: Kombinasyonel devre dönüştürücülerin tasarlanması.

DENEY MALZEMELERİ:

Deneylerde Kullanılacak IC kapıları

- 7447 DIP kod çözücü entegre (74LS47 veya muadili)
- 7 segment ortak katotlu display
- 2 Girişli Özel-veya (XOR) 7486 veya muadili entegre

Diğer Malzemeler

- Lojik-1 ve 0 işaretleri sağlamak için geçiş (toggle) anahtarları
- Ledler
- Breadboard
- Jumper kablolar

KURAMSAL AÇIKLAMALAR

Aynı ayrık bilgi elemanları için çeşitli kod tiplerinin olması nedeniyle, farklı sayısal sistemlerde farklı kodlar kullanılabilir. Bazen sistemlerden birinin çıkışı bir diğerine giriş olabilir. İki sistem aynı bilgi için farklı kodlar kullanıyorsa, bu iki sistem arasına bir dönüştürme devresi konulmalıdır. Bu şekilde kod dönüştürücü, farklı iki kod kullanan iki sistemi birbirine uyumlu hale getiren bir devre görevi yapar.

A ikili kodundan B ikili koduna dönüşüm yapmak için, devreye A kodunda girişler uygulanıp B kodunda çıkışlar üretilmelidir. Kombinezonal devrelerde bu dönüşüm lojik kapılarla yapılır. Kod dönüştürücülerin tasarım yöntemi, BCD'den 3-fazlalık koda dönüştürmeye ilişkin bir örnekle gösterilecektir.

EXCESS-3 (3-FAZLALIK) KODU: Bu kod 3 fazlalıklı kod olarak da bilinir. Her 8421 BCD kodundaki 4 haneli sayıya 3(0011) eklenerek elde edilir. Bu kodla kodlama yaparken 3 eklenir, kod açarken ise 3 çıkarılır. Bu kodda her sayının içinde mutlaka "1" biti bulunur.

$(67)_{10} = (\ldots\ldots\ldots\ldots)_{excess-3}(67)_{10}$

$(0101\ \ 0111)_2 = (1001\ \ 1010)_{excess-3}$

BCD ve Excess-3(3-fazlalık kodu) kodlar için bit kombinasyonları Tablo 1'den bulunabilir. Onlu bir sayıyı temsil etmek üzere her kod için dört bit kullanıldığından, dört giriş ve dört çıkış değişkeni olmalıdır. Dört giriş A,B,C ve D ile, dört çıkış değişkeni ise w,x,y ve z sembolleriyle gösterilsin. Giriş-Çıkış değişkenlerini birbirine bağlayan doğruluk tablosu Tablo 2'de gösterilmiştir. Girişlerin ve bunlara karşı düşen çıkışların bit kombinasyonu doğrudan doğruya Tablo 1'den bulunabilir. Bu arada, 4 ikili değişkenin 16 kombinasyonu olmasına rağmen doğruluk tablosunda 10 tanesinin kullanılmış olduğuna dikkat edilmelidir. Giriş değişkenleri arasında yer almayan altı kombinasyon etkisiz kombinasyonları oluşturur. Bu kombinasyonlar hiçbir zaman

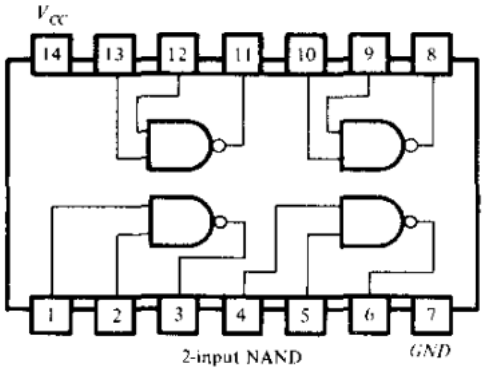
oluşmayacakları için bunlara karşı düşen çıkışlar, devreyi basitleştirecek şekilde 1 veya 0 değerlerinden biri seçilebilir.

Tablo 1. Onlu Sayılar İçin İkili Kodlar

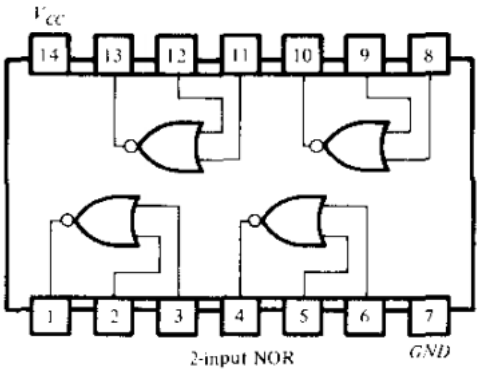
Onlu Sayı	(BCD) 8421	3-ilaveli	84-2-1	2421	İki-Beşli
0	0000	0011	0000	0000	0100001
1	0001	0100	0111	0001	0100010
2	0010	0101	0110	0010	0100100
3	0011	0110	0101	0011	0101000
4	0100	0111	0100	0100	0110000
5	0101	1000	1011	1011	1000001
6	0110	1001	1010	1100	1000010
7	0111	1010	1001	1101	1000100
8	1000	1011	1000	1110	1001000
9	1001	1100	1111	1111	1010000

Tablo 2. Kod Dönüştürme Örneğine İlişkin Doğruluk Tablosu

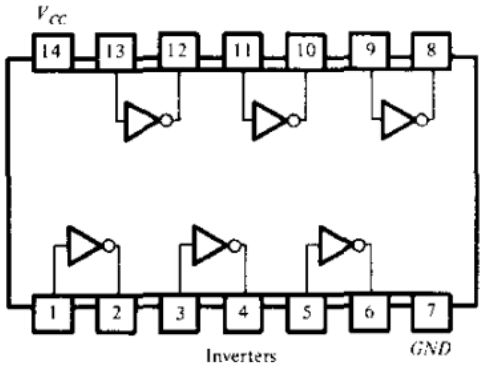
Giriş BCD				Çıkış 3-fazlalık kod			
A	B	C	D	w	x	y	z
0	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	1	0	1	0	0
0	0	1	0	0	1	0	1
0	0	1	1	0	1	1	0
0	1	0	0	0	1	1	1
0	1	0	1	1	0	0	0
0	1	1	0	1	0	0	1
0	1	1	1	1	0	1	0
1	0	0	0	1	0	1	1
1	0	0	1	1	1	0	0



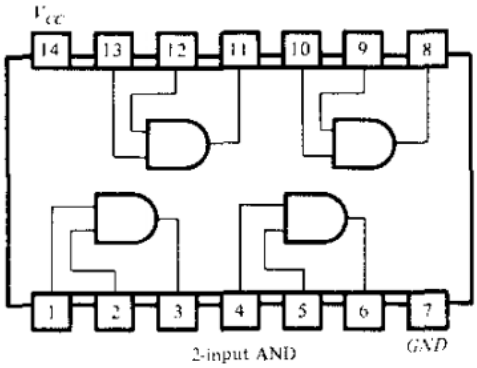
7400



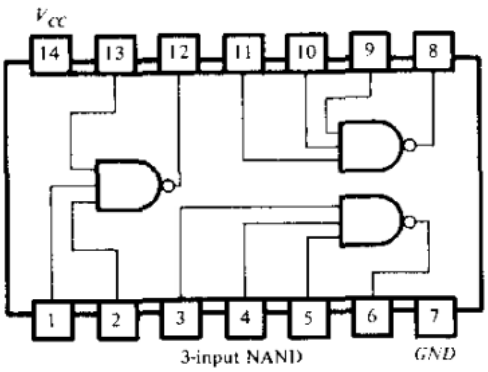
7402



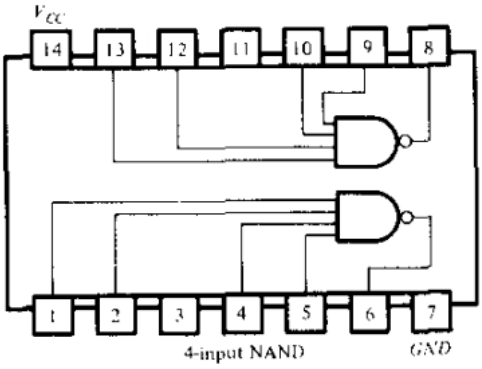
7404



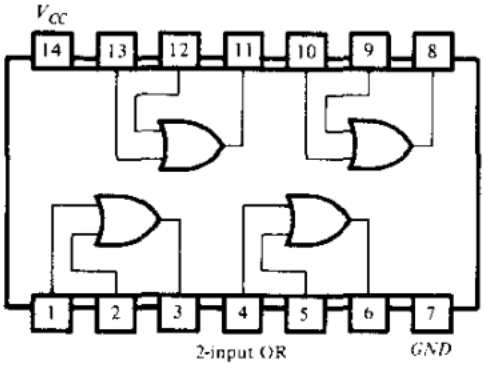
7408



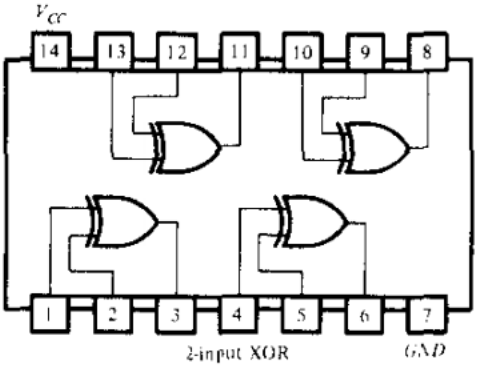
7410



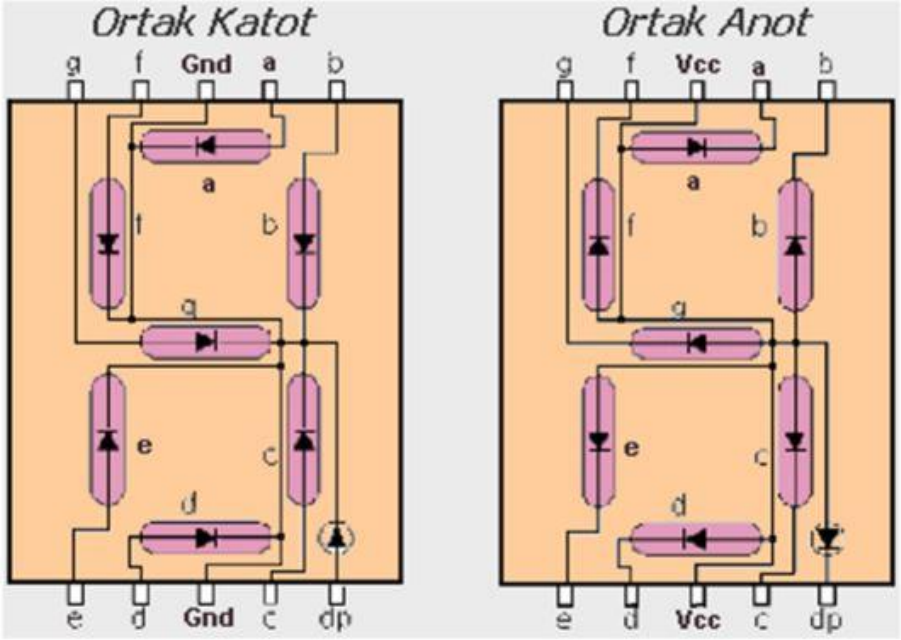
7420



7432



7486



Şekil 3.

Şekil 3'te ortak katot ve ortak anot uçlu 7 segment displayler görülmektedir.

ÖN HAZIRLIK

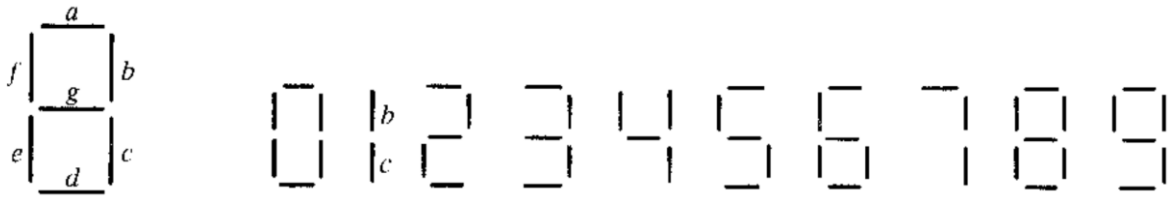
1. 4 bitlik Gray kodda verilen sayıyı eşdeğeri 4 bitlik ikili sayıya çeviren, 4 girişli ve 4 çıkışlı bir devreyi ÖZEL-VEYA kapıları ile tasarlayınız ve simülasyonunu yapınız.
2. BCD'de 4-bitlik bir sayının(onluk tabanda 0-9 arası) 4 adet giriş hattı ve giriş hanesinin 9'a tümleyenini üreten 4 adet çıkış hatlı bir devreyi tasarlayın ve simülasyonunu yapın.
3. Ortak katot ve ortak anotlu display arasındaki farkları açıklayınız.

   NOT: Tasarımda 4 bitlik ABCD girişi, 4-bitlik WXYZ ise çıkıştır. Çıkıştaki her bir bit için (w,x,y ve z) ayrı ayrı karnough haritası ile sadeleştirme yapılacaktır.)

DENEYSEL ÇALIŞMA

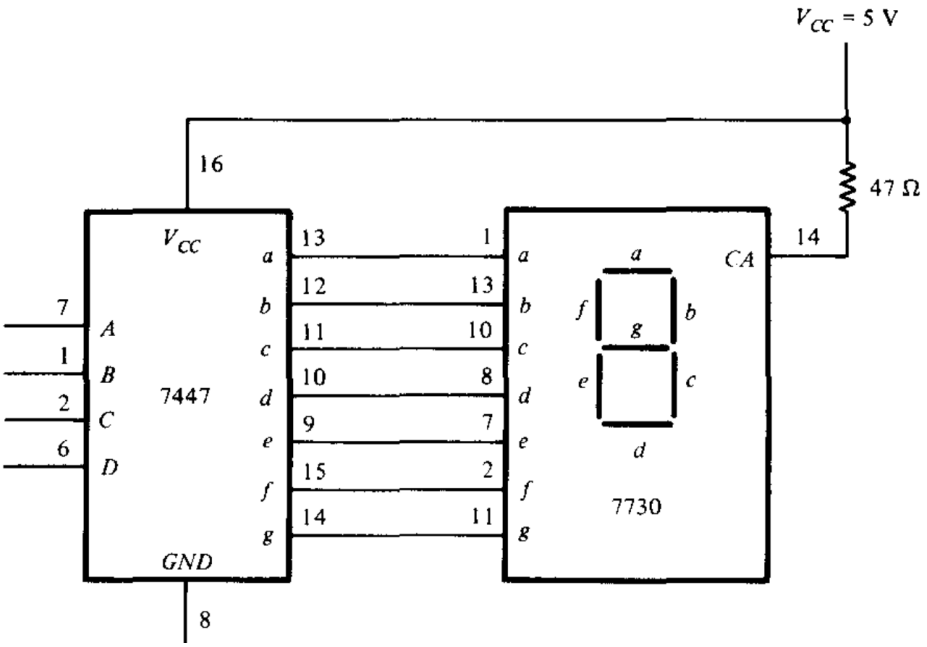
7 Parçalı Gösterge

1. 7 parçalı gösterge, 0'dan 9'a kadar olan onlu hanelerin herhangi birini göstermek için kullanılır. Genellikle onlu hane BCD'de mevcuttur. BCD'den 7 parçalıya kod çözücü, BCD'de bir onlu haneyi alıp 7 parçalı kod üretir. Bu kod çözücünün (a,b,c,d,e,f,g) şeklinde yedi çıkışı vardır. Aşağıda Şekil 2'de gösterilmiştir.

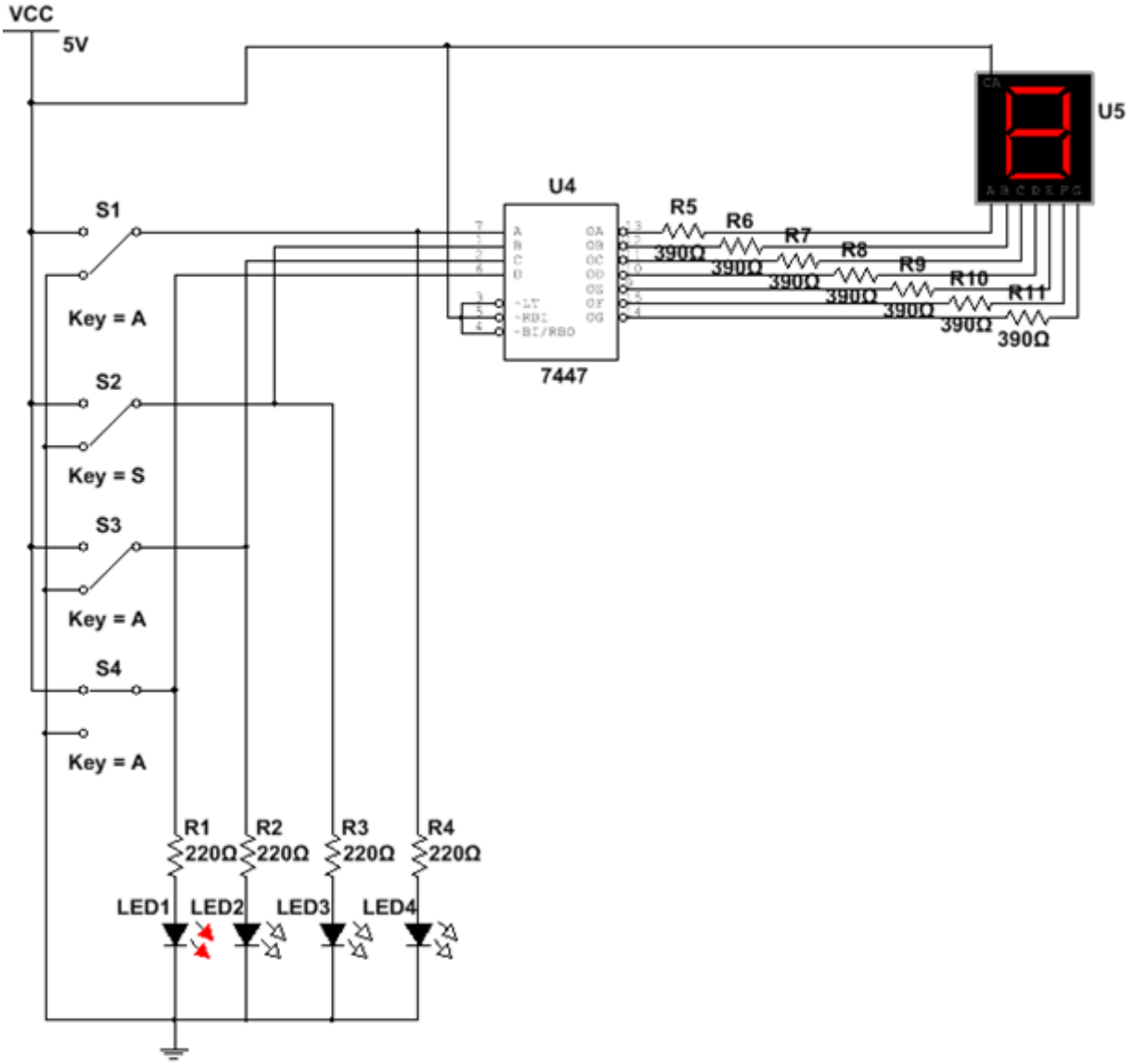


Şekil 2: 7 Parçalı Gösterge (Sağda) ve Nümerik Karşılık(Solda)

Şekil 3'de kod çözücüyle gösterge arasındaki gerekli bağlantılar görülmektedir. 7447 IC, bir BCD'den 7 parçalıya bir kod çözücüdür. BCD haneleri için 4 adet girişi vardır. D girişi en anlamlı, A girişi en az anlamlıdır. 4 bitlik BCD hane, *a*'dan *g*'ye çıkışlarla bir 7 parçalı koda dönüştürülmüştür. 7447'nin çıkışları 7730(veya eşdeğeri) 7 parçalı bir göstergenin çıkışlarına uygulanmıştır. Bu IC kılıf üzerinde 7 LED yer alır. 14 nolu bacak girişi tüm LED'ler için ortak anottur(CA). Bu uç, LED parçalarına uygun akımı sağlamak için, 47 ohm'luk bir direnç üzerinde Vcc'ye bağlanmalıdır. Diğer eşdeğer 7 parçalı gösterge IC'leri, ek anot uçlarına sahip olabilir ve farklı direnç değerlerine gerek duyabilir.



Şekil 4. 7 Parçalı Gösterge Bağlantı Şeması



Şekil 5

1. Şekil 5'de gösterilen devreyi oluşturun. Şekil 4'de 7447 ve 7730 arasındaki bağlantılar gösterilmiştir.
2. 4 bitlik BCD hanelerini 4 adet anahtara uygulayın ve 0'dan 9'a kadar onlu gösterimi gözlemleyin.
3. 1010'dan 1111'e olan girişlerin BCD'de hiçbir anlamı yoktur. Kod çözücüye bağlı olarak bu değerler, bir boşluğa veya gösterilecek anlamsız bir desene neden olabilir. 6 adet kullanılmayan giriş kombinezonunun çıkış desenlerini gözlemleyin ve kaydedin.

DENEY RAPORU

1. Deneyin 1. Adımında elde ettiğiniz sonuçları ve ön hazırlıkta bulduğunuz sonuçları birlikte gösteren tabloyu çiziniz.
2. Deneyin 2. Adımında ulaşılan sonuçları yazınız.
3. 4-bitlik BCD kodunun 9'a tümleyenini ön hazırlık ve deneyde bulmuştunuz. Çıkıştaki 4-bitlik sayının decimal karşılığının 0-9 aralığı dışında olduğu durumlarda hata sinyali üreten devrenin karnough haritası ile tasarımını yapınız ve tasarlanan devreyi girişine anahtarlar ve çıkışa da led bağlayarak çiziniz.