

Temel Mantık Kapıları

Tüm okurlara mutlu ve sağlıklı bir yeni yıl diliyorum. Bu ay, bu güne kadar oynadığımız lojik değerleri, mantık kapıları ile kontrol etmeyi öğreneceğiz. Konuya girmeden önce, henüz maillerine cevap yazamadığım bütün okurlardan özür diliyorum. Günde yaklaşık sırf elektronik hobi ile ilgili 20-30 mail alıyorum. O bakımdan geri dönmem zaman alıyor. Şu anda cevaplanacak iki yüzün üzerinde mail beni bekliyor. Hepsini zamanla cevaplayacağım tabi ki. Fakat geri dönmem zaman alacaktır. Bu konudaki anlayışınız için şimdiden teşekkür ediyorum.

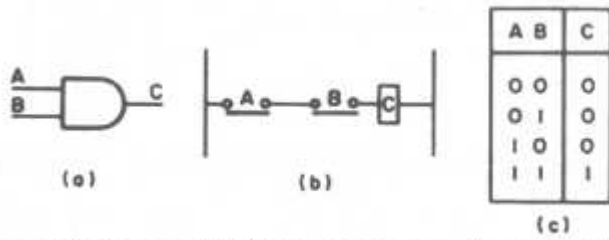
Daha öncede belirttiğimiz gibi, pek çok kontrol yapısı sadece iki durumdan birisi olabilen kararlara dayanır. Bu durumlar, "1" ve "0" sinyalleridir. Bu sinyallerinin durumlarını kontrol etmek için sık kullanılan yöntemlerden bir tanesi de TTL entegre devreleridir.

Yaptığımız devrelere her zaman bir bilgisayar ekleyemeyiz. Alınacak çok basit kararlar için mantık kapıları kullanabiliriz. Çok soyut bir kavram gibi görünse de bu mantık kapılarını TTL entegresi olarak elinizde tutmanız ve dokunmanız mümkündür. Örneğin bir asansör devresi, garaj kapısı kontrolü, su seviyesi kontrolü ve benzeri uygulamaları, bu mantık kapıları ile geliştirmek mümkündür.

Komplike gibi görülen devreler bu mantık kapıları ile basit şekilde gerçekleştirilebilir. Bir TTL devresi kurarken dikkat etmeniz gereken en önemli nokta mümkün olduğu kadar az kapı ile, mümkün olduğu kadar çok iş yaptırabilmek ve devrenin verimini arttırabilmektir. Bunun için geliştirilmiş birçok yöntem vardır. Bu yöntemlerden önce, temel mantık kapılarına şöyle bir göz atalım.

AND Kapısı:

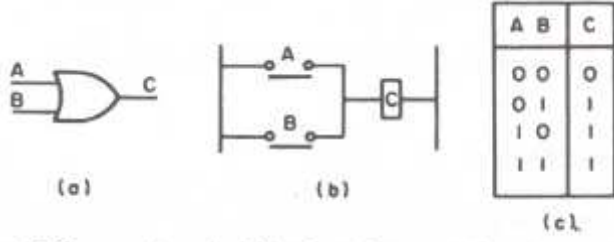
En çok kullanılan kapılardan bir tanesi de AND kapısıdır. Bu kapının çıkışının "1" olması için bütün girişlerinin de "1" olması gerekmektedir. Örneğin aşağıdaki C çıkışı sadece ve sadece hem A hem de B girişleri "1" olduğu zaman "1" olur. Diğer bütün durumlarda sonuç "0" dir. Doğruluk tablosu aşağıdaki gibidir.



AND kapısı a) sembol b) röle eşdeğeri c) doğruluk tablosu

OR Kapısı:

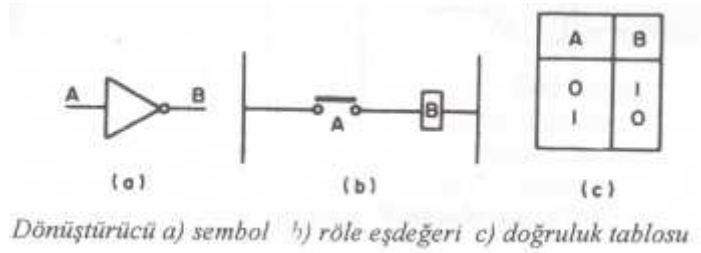
İkinci sık kullanılan kapı ise OR kapısıdır. Bu kapının "1" çıktısını vermesi için, girişlerinden sadece bir tanesinin "1" olması yeterlidir. C çıkışının "1" olması için A ya da B girişlerinden herhangi bir tanesinin "1" olması gereklidir. Eğer tüm girişler "0" ise çıkışta "0" olacaktır.



OR kapısı a) sembol b) röle eşdeğeri c) doğruluk tablosu

Ters Çevirici (INVERTER):

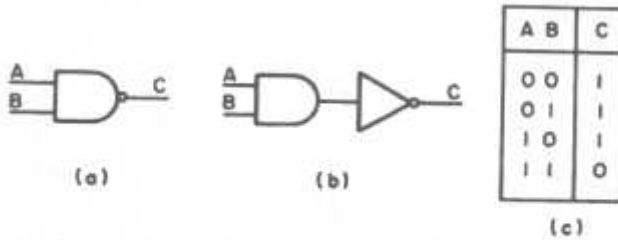
Ters çevirici, adından da belli olduğu gibi, giren sinyalin tersinin çıkışını sağlar. Örneğin A girişine "1" girerse, B çıkışı "0" olacaktır.



Dönüştürücü a) sembol b) röle eşdeğeri c) doğruluk tablosu

NAND Kapısı:

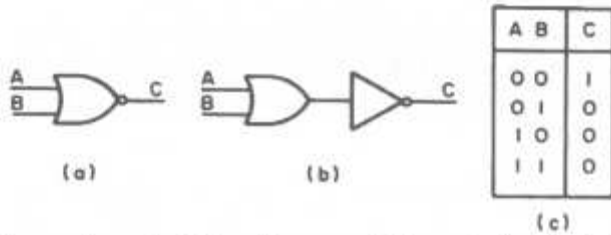
NOT AND kapısı, AND kapısının değildir. Yani AND kapısının sonucun terslenmiş halini elde etmek için kullanılır. Yani AND kapısına eklenmiş bir INVERTER 'dan oluşur.



NAND kapısı a) sembol b) eşdeğer mantık devresi c) doğruluk tablosu

NOR Kapısı:

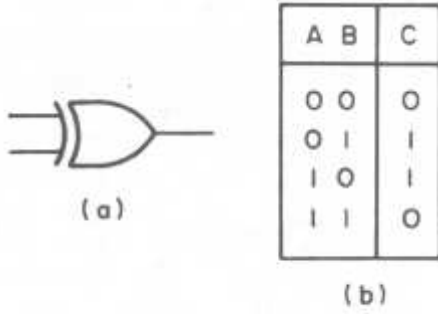
NOT OR kapısı, OR kapısının sonuna eklenmiş bir INVERTER dan oluşur.



NOR kapısı a) sembol b) eşdeğer mantık devresi c) doğruluk tablosu

XOR kapısı:

Exclusive OR kapısı çok sık kullanılmaz. İki girişin aynı olup olmadığını kontrol eder. Eğer girişler farklı ise sonuç "1" olacaktır. Aynı ise sonuç "0" dır.



XOR kapısı a) sembol b) doğruluk tablosu

Şimdi gelelim, bu mantık kapıları ile nasıl bir devre oluşturulacağına. Uygulama olarak basit bir devre gerçekleştirelim. Örneğin elimizde 3 adet buton olsun ve bu butonlardan herhangi 2 tanesine aynı anda bastığımızda bir ledi yakalım. Ama üçüne aynı anda bastığımızda yanmasın. Hiç birine basmadığımız zamanda yanmasın. Basit bir uygulamadan başka hiçbir işe yaramayacak bir devre gibi gözükse de, üşenmeden gerçekleştirmenizi öneriyorum.

İlk bakışta bu kapılardan bir devre çıkarmak çok zor bir iş gibi gözüküyor. Fakat iş esasında o kadar zor değil. 19. yüzyılda Cambridge matematikçilerinden George Boole, mantık ifadelerinin gösterilmesi ve işlem yapılabilmesi için kullanılan bir cebirsel işaretleme sistemi geliştirdi. Bu cebir, bileşik mantık devrelerinin tasarımında da kullanıldı. Bu cebir sisteminde AND fonksiyonu nokta (.) ile, OR fonksiyonu artı (+) ile gösterilir. NOT (Değil) fonksiyonu ise, sinyalin üzerine bir çubuk çizilerek gösterilir.

Kullanılacak kapıların minimum düzeye indirilmesinde kullanılan bir diğer yöntem de Karnaugh haritalarıdır. Bu haritalar, doğruluk tablolarının iki boyutlu gösteridir. Fakat şimdilik işin çok matematiksel derinliğine inmeyelim. Daha ileride bu harita yöntemini kullanarak devre tasarımı gerçekleştireceğiz.

Şimdi yukarıda bahsettiğimiz bu devrenin tüm giriş çıkış olasılıklarını göz önüne getirelim. A, B ve C bizim girişlerimiz olsun. Bu durumda, butonların herhangi iki tanesinin "1" olduğu durumlarda elde edeceğimiz çıkış "1" olsun. Aşağıdaki tabloda hangi durumda hangi çıkışı almak istediğimizi belirleyelim.

DURUM	A	B	C	Çıkış
1	0	0	0	0
2	0	0	1	0
3	0	1	0	0
4	0	1	1	1
5	1	0	0	0
6	1	0	1	1
7	1	1	0	1
8	1	1	1	0

Görüldüğü gibi bizi sadece 4,6 ve 7 numaralı durumlarla ilgileniyoruz. Şimdi bu durumları Boole cebiri ile gösterelim,

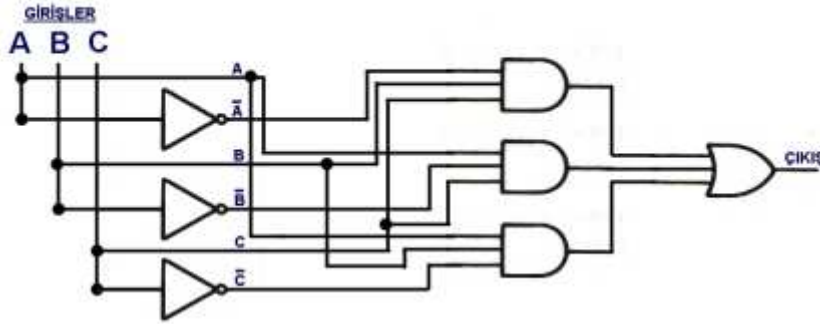
Örnek Devrenin BOOLE Cebiri ile gösterilişi

$$Z = \underbrace{(\bar{A}.B.C)}_{4.DURUM} + \underbrace{(A.\bar{B}.C)}_{6.DURUM} + \underbrace{(A.B.\bar{C})}_{7.DURUM}$$

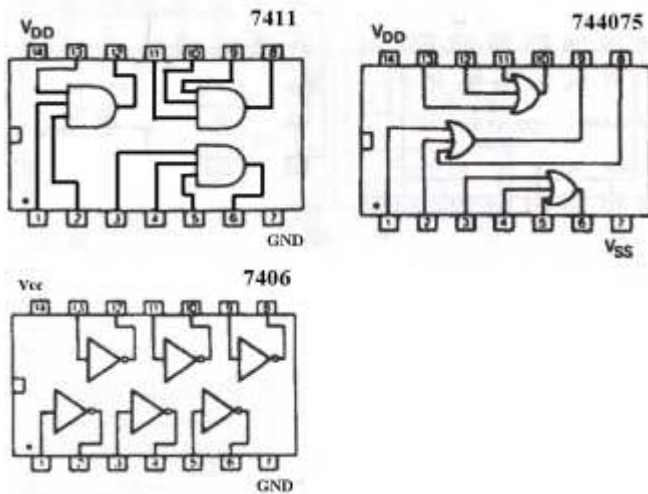
4. durumda sadece B ve C butonlarına basıldığı var sayılıyor. 6. durumda ise A ve C butonlarına basıldığı var sayılıyor. 7 numaralı durumda ise A ve B butonlarına aynı anda basıldığı var sayılıyor. İşte bu sonuçların her hangi bir tanesinin doğru olması durumunda ledimiz yanacak. Bu nedenle fonksiyonu yazarken bu üç durumu (+) ile yanyana yazarak belirtebiliyoruz.

Fonksiyonumuzun mantık şeması aşağıdaki gibidir.

ÖRNEK DEVRENİN MANTIK KAPILARI İLE GÖSTERİLİŞİ



Devremizi kurarken, AND kapısı için 1 adet içerisinde üç tane üç girişli AND kapısı içeren 7411 , OR kapısı için, 1 adet içerisinde üç adet üç girişli OR kapısı içeren 744075, Inverter (tersleyici) için ise, içerisinde altı adet inverter olan 7406 kullanabilirsiniz. Bu entegrelerin iç yapıları aşağıdaki gibidir. Yukarıdaki fonksiyon şemasına göre bu entegreleri kullanarak lojik voltajımızı mantık kapılarından geçirebilirsiniz. Sonuçta elde ettiğiniz çıkış değeri ile, herhangi bir ledi, yada transistorlu röle devresini tetiklemeniz mümkün olabilir. Girişteki lojik voltajları ise paralel portunuzun DATA pinlerinden elde etmeniz mümkündür. Paralel porttan nasıl lojik voltaj elde edildiğini henüz bilmiyorsanız, bu köşemizi ilk kez okuduğunuz anlamına geliyor. Eğer kafanızda soru işaretleri var ise <http://www.elektronikhobi.com> adresine bir göz atmanızı öneriyorum.



Bu aylık bu kadar. Daha öncede kısaca bahsettiğimiz Robotic-Automation mail grubunun, bilişimle ilgilenen dünyanın dört bir yanındaki teknoTürkler'in, bu alandaki bilgi ve deneyimlerini Türk bilişimine aktarmalarına araç olmak amacıyla kurulmuş bir çeşit İnternet dergisi olan <http://www.teknoturk.org> sitesinde yayınlanacak olan haber metni

elime geçti. Bu konu ile ilgili bayağı bir mail almıştım. Bu nedenle bu faydalı grubu bir kez daha hatırlatmak istiyorum. Robotic teknolojisi ile ilgilenen tüm okurlara bu mail listesine katılmalarını öneriyorum.

Uzun süredir robotlara değinmedik. Önümüzdeki sayılarda bu eksikliği gidereceğiz. Bu ayki yazıyı hazırlarken, Infogate 'in NEWNES Elektronik Mühendisinin Cep Kitabı 'ndan yararlandım. Ayrıca köşeye katkılarından dolayı, dostum **Ergem Peker** 'e teşekkür ediyorum. Kendisi ile birlikte köşe için bir çok proje geliştirmeye devam edeceğiz. Bir dahaki sayıda görüşmek dileğiyle, hoşça kalın.