

ELEKTRONİK ÇAĞI

Ethem KILKIŞ

MANTIK KAPILARI (LOGIC GATES)

Bu sayıda siz amatör elektronikçilere daha evvelki yazılarımda bölüm bölüm konu ettiğim MANTIK KAPILARI hakkında toplu bilgiler vereceğim.

Elektronik devre şemalarında bilhassa DİJİTAL ELEKTRONİK'te sıkça rastgeleceğiniz yedi adet kapının sembollerini, elektrik devrelerinde karşılık uygulamalarını, Diyot ve LED kullanarak veya RTL (Resistance Transistor Logic) karşılık devrelerini mukayese edebileceğiniz şekilde veriyorum.

Ayrıca Boole formülü ile kapıların cebirsel tanımlanmasını ve Doğruluk cetveli ile kapının nasıl çalıştığını görmekteyiz.

Mantık cebri diye de tanınan bu ifade 1850 yıllarında George Boole tarafından **mantığın matematiksel analizi** diye bir tez olarak ortaya atılmıştır.

İlk Kullanım Alanları: Demiryolları sinyalizasyonu, telefon santralleri, asansör anahtarlama vs. gibi çokça röle ve anahtarın kullanıldığı elektromekanik donanımlarda, karmaşık devre tasarımlarında en ekonomik ve basit çözüme gidilemek için BOOLE cebri çok faydalı olmuştur.

Yarı iletkenlerin icadı ile yukarıda bahsettiğim düzeneklerin transistör ve entegrelerle yapılması ve bilgisayar teknolojisinde yine bu matematik ile neticeye kolay gidilmesi sağlanmıştır. İki değerli değişken büyüklükleri (DOĞRU, YANLIŞ) veya (1 ve 0) olarak kullanılmıştır.

Daha sonraki yazılarımda BOOLE cebrik formülleri ve kullanım pratiğini ayrıca ele alacağım.

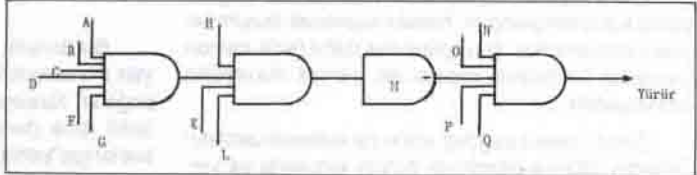
DOĞRULUK TABLOSU (TRUTH TABLE)

Mesela VE (AND) kapısında hem A hem de B 1 ise yani +5V, tabii edilmişse çıkıştan C'yi 1 olarak yani +5V olarak alabiliriz. Bu gerilim seviyesi, kullanılan teknolojiye uygun değişik değerler alır.

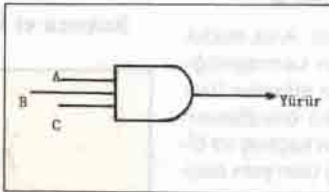
Dijital elektronik eğitimi görüldükte olanlara veya ilgilenenlere mantık kapıları hakkında gündelik yaşamımızdan örnek vermek istiyorum.

Bu suretle otomasyon gerektiren işleri sekizyüz sene önce büyük Türk âlimi Ebu'l-İz'in yaptığı makinelerde nasıl uyguladığını ve meraklıların kendi ihtiyaçları için neler yapabileceklerini göstermiş olduğum kanısındayım.

Mesela bir otomobilin hareket etmesini mantık kapılarına uygulanan E (evet) lerle gerçekleştirmek isteyelim.



- A Şoför yerine oturdu mu?
- B Kontak anahtarını çevirdi mi?
- C Ağu sağlam mı?
- D Marş motoru solenoidi çekti mi?
- F Marş motoru çalıştı mı?
- G Oto motoru döndü mü?
- H Distribütör ve bujiler sağlam mı?
- K Benzin var mı?
- L Karbüratörden benzin püskürtüyor mu?



- M Motorun çalışması gerekir
 - N Vites bire takıldı
 - O El freni çekik değil
 - P Lâstikler patlak değil
 - Q Başkaca mekanik aksaklık yok
- Bu araba yürüyebilecektir.**

EB-ÜL-İZ KİMDİR?

1200 yıllarında yazdığı kitabıyla tanıdığımız Eb-ül-İz Al Gazari Cizreli'dir. Diyarbakır'da Artukoğullarından Sultan Eb-ül-Feth Mahmut İbn-i Karaaslan için bir kitap yazmış ve günümüzün en önde gelen biliminin öncüsü, otomatik makinelerin en ufak ferruvarına kadar gösteren şema ve resimleriyle dünya sibernetiğine öncülük etmiştir.

Karşılıklı etkilerle haberleşerek denge kurma diye tanımlıyacağımız bu Sibernetik ilminin önde gelen simalarından sayın Dr. Toygar Akman'ın Bilim ve Teknik Dergisi 73,77,103,113 sayılandaki ve Dr. Attila Bir'in 110 no'lu sayıdaki yazılarını okumanız sizleri daha çok aydınlatacaktır.

Sayın okuyucu gördüğünüz gibi bir marş çevirmekle çalışan bir arabanın yürüyebilmesi için yukarıdaki 13 maddenin EVET ile cevaplanması gerekmektedir. Aslında daha başka maddeler de otunun trafiğe çıkabilmesi için cevap beklemektedir, ruhsat, ehliyet, muayene vs.

Onüç girişi olan bir EVET mantık kapısı ile bu araba yürüyebilecektir.

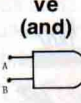
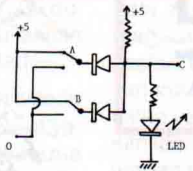
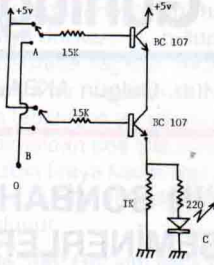
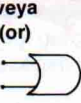
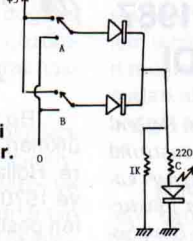
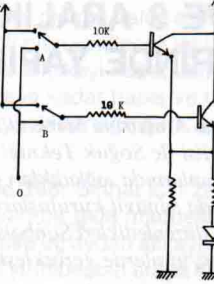
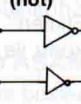
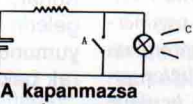
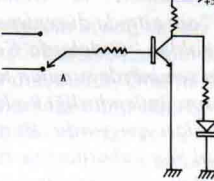
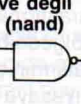

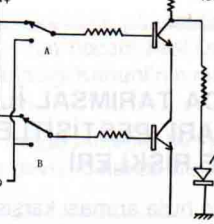
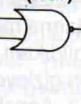
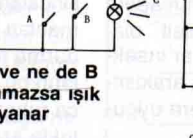
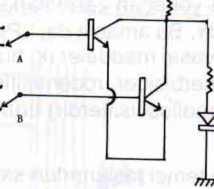

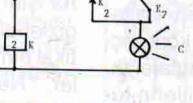
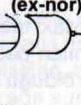
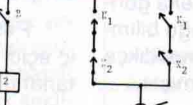
Aslında bu kapıyı üç E ile de kurabiliriz.

- A Kontak anahtarı var mı?
- B Araba sağlam mı?
- C Benzin var mı?

Bu üçlü EVET ile de araba yürür.

Onüç yerine üçlü bir AND devresi ile yaptığımız bu kısaltmayı BOOLE cebri ile çözümün basite indirgenmesi olayına benzetebiliriz.

MANTIK KAPILARI

Sembol	Boolean Fomülü	Elektrik Karşılık Devresi	Transistörlü Devre	Doğruluk Tablosu (Fruth Table)															
<p>ve (and)</p> 	<p>$A \cdot B = C$</p> <p>A ve B Anahtarları Kapalı ise C ışığı yanar.</p>			<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	A	B	C	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1
A	B	C																	
0	0	0																	
0	1	0																	
1	0	0																	
1	1	1																	
<p>veya (or)</p> 	<p>$A + B = C$</p> <p>A veya B hangisi kapansa ışık yanar.</p>			<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	A	B	C	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1
A	B	C																	
0	0	0																	
1	0	1																	
0	1	1																	
1	1	1																	
<p>değil (not)</p>  <p style="text-align: center;">INVERTER</p>	<p>$C = \bar{A}$</p> <p>A kapanmazsa ışık yanar.</p>			<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	A	C	0	1	1	0									
A	C																		
0	1																		
1	0																		
<p>ve değil (nand)</p> 	<p>$\bar{A} + \bar{B} = C$</p> <p>$A \cdot B = \overline{(\bar{A} + \bar{B})}$</p> <p>A ve B biri veya ikisi de açıkça ışık yanar.</p>			<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	A	B	C	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0
A	B	C																	
0	0	1																	
0	1	1																	
1	0	1																	
1	1	0																	
<p>veya değil (nor)</p> 	<p>$C = \overline{A + B}$</p> <p>Ne A ve ne de B kapanmazsa ışık yanar</p>			<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	A	B	C	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0
A	B	C																	
0	0	1																	
1	0	0																	
0	1	0																	
1	1	0																	
<p>özel veya (ex-or)</p> 	<p>$C = A \oplus B$</p> <p>$A \oplus B = A \cdot \bar{B} + \bar{A} \cdot B$</p>		<p>Yalnız A veya yalnız B kapalı ise C ışığı yanar</p>	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	A	B	C	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0
A	B	C																	
0	0	0																	
1	0	1																	
0	1	1																	
1	1	0																	
<p>özel veya değil (ex-nor)</p> 	<p>$C = A \odot B$</p>		<p>A ve B her ikisi de açık veya her ikisi de kapalı ise ışık yanar</p>	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	A	B	C	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1
A	B	C																	
0	0	1																	
0	1	0																	
1	0	0																	
1	1	1																	