

# ELEKTRONİK ÇAĞI

Ethem KILKIŞ

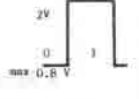
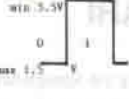
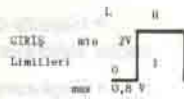
## Mantık Kapılarına Uygulanan Pozitif Puls'ların Giriş Çıkış'ta Olması Gerekli Voltaj Seviyeleri

T T L Ailesi Entegreleri

C M O S Ailesi Entegreleri

74x x 74LS 74ALS

4 x x x serisi 74HCMOS 74HCTMOS



## MANTIK KAPILARINDA BOOLEAN MATEMATİĞİ

Sizlere mantık kapıları diye tanıtmaya çalıştığım devreler hakkında biraz açıklama getirmek istiyorum.

Hava sıcaklığı konu olunca 5, 10, 15, 20 derece olarak değişik değerler veririz. Radyonun sesi konu olunca hafif, orta, şiddetli, çok şiddetli diye tanımlarız veya desibel olarak şiddet derecesini ifade ederiz.

Halbuki size anlatmaya çalıştığım mantık kapılarının kullandığı DIJİTAL ELEKTRONİK'te (sayısal elektronik) hava sıcak, hava soğuk ve ses var, ses yok diye iki ihtimalli bir tanımlamanın bizim için yeterli olması gerekmektedir. Aksi halde ANALOG devre ihtiyacı doğar.

Neden H = 1 ve L = 0?

Bu çeşit iki ihtimalli cevaba göre düzenlenmiş bilgisayar tekniği temelinde mantık kapıları iki çeşit cevap bekler. Bu cevap şekli H (High = yüksek) ve L (Low = alçak) tir.

Elektronik devre düzenlenmesinde kullanılan teknik seviyesine göre (TTL veya CMOS tekniği) en yüksek ve en alçak seviyeleri aşağıdaki tabloda gösterilen pozitif puls'lar mantık kapılarına uygulanır.

High (yüksek) diye belirttiğimiz pozitif impuls 0 volttan başlayıp + 3 volta kadar yükselen ve kullandığı devrenin ihtiyacına uygun 50 - 100 mikro saniye\* veya nano saniye\*\* devam edip tekrar 0 volta inen bir kare dalga şeklindedir. Aslında bu kare dalga yükseliş ve

iniş duvarlarının meyli konumuz dışı olduğu için dikkate almayacağım. Bu High (H) ifadesini dijitalde 1 (bir) olarak tanımlarız.

Low (L) ise sıfır voltun en çok 0, 4 veya 0,8 V üstüne kadar çıkabilen bir impuls'tır, sıfır (0) diye tanımlarız.

BOOLEAN matematiğini kullandığımız mantık kapılarında yukarıda bahsettiğimiz bir (1) impuls'larını rakamlarla göstermekteyiz. Bir (1) yoksa, sıfır (0) olması gerektiğini bildiğimiz için, giriş olarak belirttiğimiz harfin üzerine çiziceğimiz bir çizgi (bar) o girişin sıfır (0) olduğunu ifade eder. (Şekil 1)

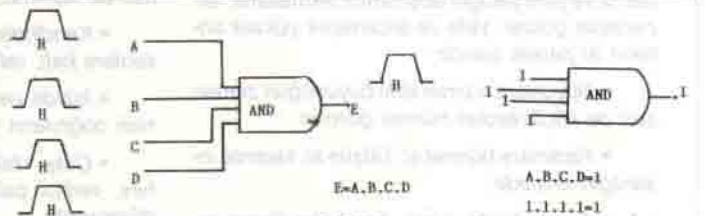
ifade edilen + 3 volt değerinde bir impuls'tır.

### Doğruluk (TRUTH) Tablosu

Lojik kapıların girişlerine verilen iki değerli değişken bilgilerin kapının cinsine göre ne değerinde bir çıkış vereceğini kolayca anlamamıza yarayan tabloya Doğruluk Tablosu adı verilmiştir.

### BOOLEAN Formülleri

Görüleceği üzere 1 ve 0 ile gösterdiğimiz mantık kapı giriş çıkışları kolayca doğruluk tablosu ile incelenebildiği halde, matematiksel formüllerle tanımlama ihtiyacına BOOLEAN Kuralları ile cevap verebilmekteyiz. (Şekil 2)



Şekil 1

Örnekteki bir AND (VE) kapısında dört adet rakam her biri değişik emir veya bilgileri kapsadığı halde elektrik değeri olarak 1'dir, yani + 3 voltur.

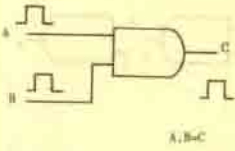
Bu dört harfin mantık kapısı AND (VE) den çıkışı E harfi ile gösterilmiş olmasına rağmen, bir (1) ile

A ve B girişli bir AND kapısının çıkışı C ise, Boolean matematiği formülü ile  $A.B = C$  diye gösteriyoruz (örnek 2-a).

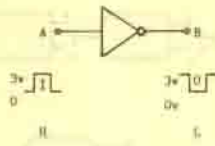
Bir inverter (VE değil) kapı girişi A ise, çıkışı B = bar A'dır (NOT A) (A değil) diye de isimlendirebi-

\* mikro saniye = milyonda bir saniye

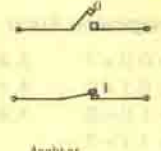
\*\* nano saniye = milyarda bir saniye



A	B	C
0	0	0
1	0	0
0	1	0
1	1	1



A	B
1	0
0	1



Şekil 2

a)

b)

c)

leceğimiz bu ifade formül olarak  $B = \bar{A}$  yazılır (örnek 2-b).

Aynı inverterin elektriksel değeri olarak izahı için, giriş + (artı) olduğu için çıkış - (eksi)'dir. diyebiliriz. Dijitalde eksi hali sıfır olarak be-

lirlendiği için, giriş bir ise çıkış sıfır-dır demek gerekir.

Boolean cebirinin, elektromekanik röle devreleri ile yapılan karmaşık demiryolu sinyalizasyonu, telefon santralculüğü, asansörcülük gi-

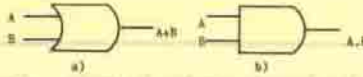
bi konularda kullanılmakta iken, yeni iletkenlerin gelişmesi ile tatbikat sahasının genişlediğini tekrar hatırlatırım.

Rölelerde kullanırken kapalı kontak 1 (bir), açık kontak 0 (sıfır) diye değişkenin iki değerli olduğuna dikkatinizi çekerim (örnek 2-c).

## MANTIK CEBİRİ YASALARI VE ÖRNEKLER

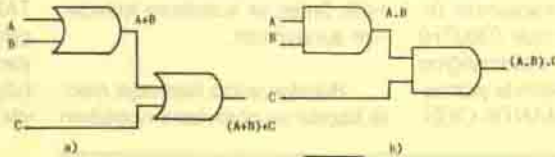
### Yerdeğiştirme özelliği

- a)  $A + B = B + A$   
b)  $A \cdot B = B \cdot A$



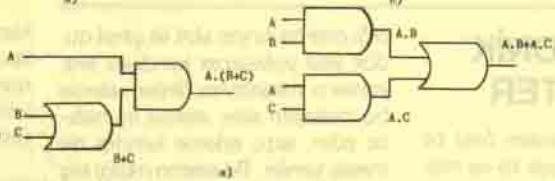
### Birleşme özelliği

- a)  $(A + B) + C = A + (B + C)$   
b)  $(A \cdot B) \cdot C = A \cdot (B \cdot C)$



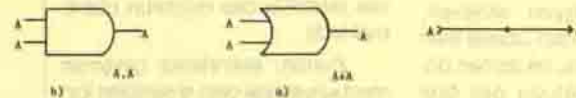
### Dağılım özelliği

- a)  $A \cdot (B + C) = A \cdot B + A \cdot C$   
b)  $A + (B \cdot C) = (A + B) \cdot (A + C)$



### Benzerlik özelliği

- a)  $A + A = A$   
b)  $A \cdot A = A$



### Değilleme özelliği

- a)  $\overline{(\bar{A})} = A$   
b)  $\overline{(\bar{\bar{A}})} = \bar{A}$



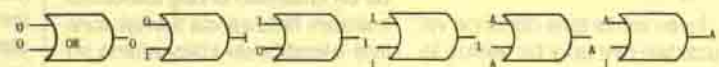
### Lüzumsuzluk

- a)  $A + A \cdot B = A$   
b)  $A \cdot (A + B) = A$



### Toplamada kural

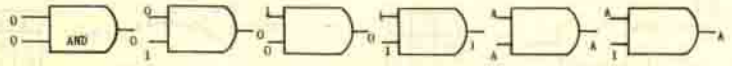
- a)  $0 + 0 = 0$        $A + A = A$   
b)  $0 + 1 = 1$        $A + 1 = A$   
c)  $1 + 0 = 1$        $1 + A = 1$   
d)  $1 + 1 = 1$





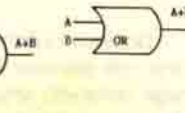
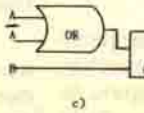
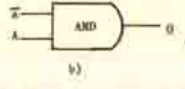
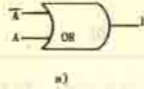
## Çarpmada kural

- a)  $0.0 = 1$       $A.A = A$   
b)  $0.1 = 0$       $A.1 = A$   
c)  $1.0 = 0$       $1.A = A$   
d)  $1.1 = 1$



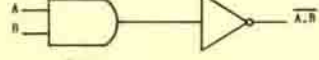
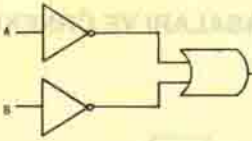
## Olumsuzlar

- a)  $\bar{\bar{A}} + A = 1$   
b)  $\bar{A}.A = 0$   
c)  $A + \bar{A}.B = A + B$   
d)  $A.(\bar{A} + B) = A.B$



## Demorgan Kanunu

- a)  $\overline{(A + B)} = \bar{A}.\bar{B}$   
b)  $\overline{(A.B)} = \bar{A} + \bar{B}$



Geçen sayıda mantık kapılarında sizlere belli başlı kapılardan örnekler vermiş, doğruluk (TRUTH) tablosu ve Boolean matematiğine göre formüllerini yanlarında yazmışım. Bundan sonra MANTIK CEBRİ

Rİ diye tanımlayacağım bu matematik örnek ve kurallarını istifade nize sunuyorum.

Bundan sonra karmaşık mantık kapıları ve görevlerini inceleyen

çok kullanacağımız DOĞRULUK TABLOSU (Truth Table) devrenin çalışmasını kolayca anlamamıza yarar. Bu tablo profesyoneller için bilgisayar tamirinde büyük yardımcıdır.

Karmaşık düzeneklerin mantık kapılarını proje safhasından uygulamaya geçirmeye çalışanların ekonomik basit devre düzenleyebilmelerine BOOLE cebri yardımcı olmaktadır.

## ELEKTRONİK SEKRETER

Telesekreter denilen özel bir telefon piyasada değişik tip ve markalarda pazarlanmaktadır.

Sekreterless işyeri sahipleri, kendileri işyerlerinden uzakta iken telefonla arayanlara, ne zaman döneceği, nerede olduğu gibi özel mesajlarını ileten cihazı kullanmak suretiyle yokluklarında iş ilişkilerine zarar vermemiş olurlar.

İşyeri sahibi telesekreterler özel mesajını verip ayrılınca, kendisini arayanlara bu mesaj otomatik olarak iletilir ve bir cevap mesajı varsa düdüğü sesinden sonra konuşması istenir, konuşma bilince telefon kapatılır.

İşyeri sahibi işine dönünce veya uzaktaki herhangi bir telefon ile kendi işyerini arayıp yanında taşı-

dığı özel bir sinyal aleti ile şifreli düdüğü sesi yollayarak kendisini arayanların mesajlarını dinler, isterse bu mesajları siler, isterse muhafaza eder, arzu ederse kendisi de mesajı yeniler. Bu telefon mesaj alış veriş şehirlerarası veya milletlerarası telefonla bile mümkün olabilmektedir.

Bunun, sekreterless çalışan mecburiyetinde olan iş sahipleri için ilginç ve ekonomik bir araç olduğu kanaatindeyim.

Bu telesekreterlerde iki çeşit hafıza (bellek) kullanılmaktadır. Birincisi teybe yapılan ses kaydı, ikincisi ise tek tuş basışı ile otomatik numara arama devresi (dijital hafıza)dır.

Bu telesekreterlerin ilave özelliği de sık kullanılan onbeş telefon numarasını hafızasında tutmak suretiyle istendiğinde kolay arama imkânı vermesidir.

## Okuyucuya bir hatırlatma

Yazılarımda mümkün olduğunca yaşayan Türkçe kelimeler kullanmakta olduğum gibi, elektronik mesleğinin gereği olarak İngilizce kelimeleri de bilhassa kullanmak gereği duyuyorum. Çünkü gerektiğinde kullanmak zorunda kaldığınız katalog ve kitaplarda yazarların pek çok İngilizce kısaltma kullandığını görmüş olmalısınız. Almanca ve Fransızca teknik kitapları kullananlar bilirler; o lisanlarda dahi aynı gaye ile İngilizce kısaltmalar kullanılmaktadır.