

# ELEKTRONİK ÇAĞI

Ethem KILKIŞ

## CMOS 4051 ve DİJİTAL

8 kanal analog çoğullayıcı/azaltıcı (Analog Multiplexer/De-multiplexer) çok özel bir entegredir. Esas görevini anlatmak için iki çeşit iş gören bir entegredir demek yerinde olur.

Şöyleki: A = Bir'in sekize çoğaltılması görevi. 9,10,11 no'lu girişlerine BCD kodu ile (ikili sistem) 0'dan 7'ye kadar değişen adres verirse, 3 no'lu pin'e girdiğimiz bilginin değişen adreslere karşılık olarak entegrenin çıkış pinleri olan 4,2,5,1,12,15,14,13 no'lu pinlerinden 7,6,5,4,3,2,1,0 gibi çıkış elde edebiliriz Şekil 1.

B = İkinci kullanımı ise çıkış pinlerine 0'dan 7'ye kadar 8 çeşit giriş verince 9,10,11 no'lu pinlere verilen BCD kodlu adres karşılığı olarak 3 no'lu pinden bilgi çıkışı alırız Şekil 2.

Bu durumu, Ocak 92 sayısında size verdiğim TV-Uydu alıcı cihazındaki kanal selektör ve bu kanal seçme işleminde tunerin 12 farklı frekansa ayarlanabilmesi için kullandığımız iki adet 4051 entegresini tetkik edince daha kolay anlayabileceğinizi zannediyorum.

Bu iki 4051 entegresi aslında tunerdeki varicap'ın değerini değiştirerek 12 değişik frekansta rezonans imkânı vermektedir.

Sizlere iki değişik göreve göre örnek devre veriyorum.

Sayısal (Dijital) devrelere ister istemez tekrar girmiş oluyoruz. Hatırlatırım: 1'den 10'a kadar sayılar bilgisayar (komputer) devrelerine ikili (binary) sistemle verilebilir.

Konuya yabancı ve benim geçmiş yıllardaki yazılarımı okuyamamış olan okuyucularımı aydınlatmak için Analog, Dijital sözcükleri hakkında biraz konuşalım 1'den 10'a kadar olan temel sayılar bir bakıma fizikî bakımdan büyüyerek giden değerleri ifade etmektedir. Meselâ, 2 metre bir metrenin iki katıdır, dört metre ise dört misli uzunluktur, Termometrede 40 derece çizgisi 20 derece çizgisinin iki misli uzunluğundadır. Beş kilo elmanın ağırlığı beş tane bir kilo kadardır.

Mekanik hesap makinelerinde bir sayısı birtek dış hareket verir, 4 sayısı ise o dişlinin 4 adım hareketine sebep olur.

Elektrik gerilimini ölçtüğümüz saat suratlı voltmetrelerdeki ibre, ölçtüğümüz gerilim arttıkça sağa doğru sapar; gerilim iki misli artarsa, ibre de iki misli sağa sapar. Evimizdeki elektrik lambası gerilim arttıkça daha fazla ışık vererek ışıldar.

Yukarıda verdiğim bütün örneklerde analog ölçüm değerleri verilmektedir.

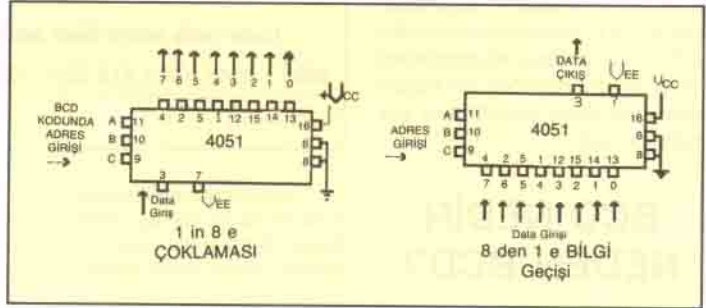
ce görevli işçi 20 yazılı düğmeye basmakla istenen miktarda benzin verilince otomatik olarak pompanın çıkışını kapatabilmektedir.

Görüldüğü üzere siz sevgili okuyucularım istesenez de istemeseniz de artık dijital elektronik her işe girmiştir ve sizler artık bu konuya öcü gibi bakmayınız.

Önce ikili (Binary) aritmetiği sonra da kapı devrelerini (VE, VEYA, DEĞİL) öğreniniz ki, ufkunuz genişlesin, elektronüğün daha zevkli yanlarına yabancı kalmayasınız.

Eski; benim gibi kırk senelik elektronikçiler oto radyolarında birtek tuşa basınca bir istasyonun otomatik seçilebildiğini ve yine aynı dalga bandında bir başka istasyonun da başka bir tuşa basınca kolayca seçilebildiğini hatırlayacaklardır.

Normal şartlarda istasyon ayarı varyabl kondansatörün hareketi ile mümkün olabilmektedir. Otomobillerde şoförün dikkatini dağıtmadan istasyon değiştirme işlemi tuşlara basıldığında varyabl kondansatörün gerektiği kadar



Bilgisayar veya bilgisayar temel tekniğinden istifade edilerek yapılan bütün modern cihazlarda fizik olaylarını algılayan cihazlar, eğer bir hesap işlemine kullanılmak isteniyorsa, sayısal (dijital) değerler halinde kullanılmak zorunluğuna vardır. Meselâ bakkallarındaki tartı aletleri, satılan malın ağırlığı ile birim fiyatı arasındaki ilişkiyi dijital teknikle hesaplamakta olduğunu söylersem gündelik hayattaki dijital kullanımın ne kadar yaygın olduğuna şaşanlar olabilir.

Benzin istasyonunda 20 bin liralık benzin istediğimizi söyleyin-

dönmesini temin eden mekanik bir düzenle temin edilmiştir. Daha kaliteli ve küçük boy oto radyolarında ise akort bobin nüvelerini hareket ettirmek ile istasyon otomatik seçiliyor idi.

Halbuki şimdiki radyoların frekansları gösteren ekranı dijitaldir ve istasyon seçme işlemi de yine çok yeni bir teknik olan VARICAP (varyabl kapasitör) ile mümkün olmaktadır.

Dergide yayınlanan eski yazılarımdan hatırlayacaksınız; Vericap (bazıları varaktor diye tanır)

üzerine uygulanan gerilime göre kapasitesi değişen bir kondansatördür ve akort (tune) devrelerinde kullanılmaktadır.

Ocak/92 sayısında şemasını verdiğimiz TV-UYDU alıcısı kanal selektör devresine dikkatinizi çekerim. Yukarıda konu ettiğim 4051 entegresi, mekanik hareketle (bir döner anahtar ile) uygulanan dijital değerlerin karşılığı, (kademeli 1-12 volt gerilim) mezkur alıcı içindeki TUNER'de bulunan varicap değeri değiştirir. Bu suretle 12 değişik istasyona ayarlamak imkânı elde edilmiş olmaktadır.

Bir adım daha atarak şunu ilave etmek gerekmektedir. Döner anahtar yerine uzak kumandalı bir sistem ile de bu kontrol mümkün ise de bu konuya daha fazla girmeye kalkmam şimdilik doğru olmayacaktır. Bu teknikten ileride bahsedeceğim.

Uzun senelere dayanan tecrübem ile şu gerçeği açıkca ifade etmekte fayda var: Bir cihazın en zayıf bölümü mekanik bölümdür. Elektronik cihazlardaki mikron boyutlarındaki entegre elemanlarının ömrü cihaz üzerindeki bir potansiyometre veya anahtardan çok daha fazladır.

## BCD NEDİR NEDEN BCD?

Yukarıdaki satırlarda sayısal (dijital) konusuna dikkatinizi çekmekteki esas gayem, İKİLİ SİSTEM (BCD) idi.

BCD (Binary Coded Decimal) ikili kodlanmış ondalık sistem ile ilgili bilgiyi daha önceki köşe yazılarımda değişik şekillerde ve şemalarla sizlere anlatmış idim.

Ondalık sistemde 5 ilâ 6'yı toplamak için 5 üzerine 6 tane 1 değerini altı adımda gerçekleştiririz ve 10'u geçince elde bir değerini soldaki sayı üzerine ekleriz. 3 üzerine 9 eklerken dokuz tane bir eklemiş oluruz. Görüldüğü üzere

ondalık toplama işlemi asgarî bir, azamî dokuz adımda gerçekleşmektedir. Ondalık sistemdeki bu gecikme mekanik hesap makinelerinde daha açık görülmektedir.

Bu sistemin elektronik devrelere uygulanması, hem zor hem de güvenilmez bir düzeneğe gerektirmektedir; hatasız ve güvenilir olduğunu bu konuda bilgi sahibi oldukça kabul edeceğimiz bu ikili sistem benimsemiştir. Bilgi işlem makinelerinde ikili sistemle bütün işlemler tamamlandıktan sonra neticeler yine dijital/analog çeviricilerle ekranlara veya kâğıtlara aktarılmaktadır.

BCD sisteminde (ikili kodlanmış ondalık) en basit sayı birimi sıfırdan 15'e kadar sayıların gösterildiği dört hücreli düzendir. Şekilde görüldüğü üzere DCBA olarak sıralanmış dört hücre sırasıyla 8,4,2,1 olarak değerlendirilmiştir.

Hücrelere yalnız 0 veya 1 değeri verilebilir, çünkü bu hücreler var/yok (on/off) mantığına göre düzenlenmiştir.

lerini sayarsak, bir daktiloda 78 kadar işaret ile yazı yazabiliriz. Halbuki ikili sistemin (onaltılık) yazılması sayesinde 256 adet işarete sahip bir alfabe bilgisayarlar da kullanılmaktadır. 00'dan FF'e kadar 256 karakter mevcuttur.

Esas olarak bu 256 adet karakterin mühim bir kısmı komuttur.

8 4 2 1	— Hücrelerin değeri
D C B A	Ondalık Karşılığı
0 0 0 0	0 sıfır
0 0 0 1	1
0 0 1 0	2
0 0 1 1	3
0 1 0 0	4
0 1 0 1	5
0 1 1 0	6
0 1 1 1	7
1 0 0 0	8
1 0 0 1	9
	9 Ondan yukarı sayıların Heksa-desimal karşılığı
1 0 1 0	10 A
1 0 1 1	11 B
1 1 0 0	12 C
1 1 0 1	13 D
1 1 1 0	14 E
1 1 1 1	15 F

Daha fazla hücre ilave edilince durum şu şekilde olur:

4096	2048	1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1	
1	,	1	1	1	1	1	1	1	,	1	1	1	= 8191

Tabloda görüldüğü üzere dört adet hücre ile 16 sayı ifade edilebiliyor. Daha büyük sayılar için bir dörtlük hücre ilave edilerek 256

Bir byte'lık bu komutlar yaz, oku, bekle gibi komputere yönelik emirler ihtiva etmektedir.

Verdiğim örnekleri inceleye-

### BCD İçin Örnekler

İkili sistemde	Ondalık sistemde	Onaltılık sistemde
10 1101	= 45	= 2D
1111 1001	= 249	= F9
1111 1111	= 255	= FF
1000 0001	= 129	= 81

sayısı ve birer hücre daha ekledikçe 512, 1024, 2048, 4096 gibi katlanmış sayılar elde edilebilmektedir.

Normal alfabemizde 29 harf vardır 29 da küçük harf; 10 adet sayı, 10 adet de noktalama işaret-

rek ikili, ondalık, onaltılık sayıların ilişkilerini öğrenebilir ve daha başka örnekleri üretebilirsiniz.

Görüldüğü üzere on parmak yerine iki elde birerden iki parmağa sahip olaydık ikili aritmetiği taş devrinde icat edebilecektik. □