

# BİLGİSAYAR TEMEL DEVRE ELEMANLARI

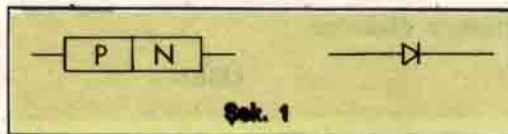
Elekt. Müh. Emrehan HALICI

**B**ilgisayar denilince çoğu kişinin aklına en karışık elektronik devreleri ve nasıl çalıştığı bir türlü anlaşılamayacak esrarengiz mekanizmalar gelir. Oysa günümüz bilgisayarı çok sayıda elektronik parçalardan oluşmasına rağmen, tüm makinada ancak birkaç tip temel devre bloku bulunur. Bu devreler modern radyo ve televizyonda kullanılan birçok devreden daha basittir. Bunlardan bazıları giriş sinyalleri üzerinde mantık işlemleri yapan devreler, bilgi depolayan elemanlar (örneğin bu elemanlar, içlerinde "0" ya da "1" ikili-sayılarından birini saklar ve flip-flop olarak adlandırılır) ve aksesuar devreleri (koaksiyal hat sürücüler, dijital göstergeler vb.) olarak sınıflandırılabilir.

Mantık işlemleri yapan elemanlar -ki bunlara "kapı" denir- yaptıkları işlemlere göre isim alırlar. Örneğin giriş sinyalleri üzerinde VE işlemi yapan elemanlara VE kapıları veya işlemi yapan elemanlara VEYA kapıları denir. Diğer kapı türleri, DEĞİL kapıları, VE DEĞİL kapıları, VEYA DEĞİL KAPILARI, ve DIŞLAYAN VEYA kapılarıdır. Bu kapılardan ileriki sayılarda detaylıca bahsolunacaktır.

Bir kapı türü değişik devrelerle gerçekleştirilebilir. Eğer devrede diyotlar kullanılmışsa DL (diyot lojik-mantık-), diyot ve transistörler kullanılmışsa DTL (diyot-transistör lojik), transistörler kullanılmışsa TTL (transistör-transistör lojik) ile yapılmış denir.

Mantık devrelerinde giriş ve çıkış değerleri voltaj değerlerine göre "0" veya "1" olarak adlandırılır. Eğer voltaj seviyesi belirli bir değerin üstünde ise "1", altında ise "0" olarak kabul edilir (pozitif lojik). Bunun tersi de yani yüksek seviyeli voltajlar "0", düşük seviyeli



Şek. 1

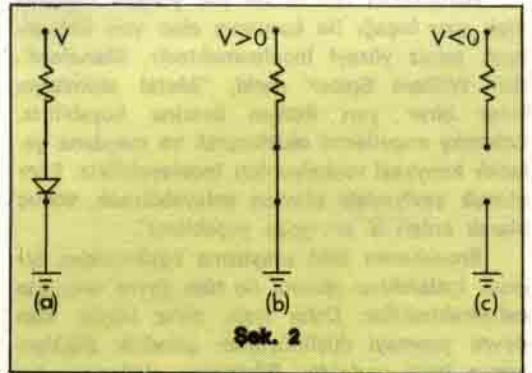
Geçen sayımızda başlattığımız bilgisayarlar ile ilgili yazı dizimizin ilkinde, bilgisayarların kısa tarihçesini vermiştik. Dizinin bu ikinci yazısında, bilgisayar fiziği ile ilgili bilgiler aktarmayı amaçlıyoruz. Dizinin ileriki bölümlerinde, bilgisayar aritmetiği, mantığı, programlaması ve dilleri gibi konularda popüler düzeyde yazılar yer alacak.

voltajlar "1" olarak da kabul edilebilir (negatif lojik). Önemli olan, belirli bir voltaj seviyesinin üstünde olan voltajlara "0" veya "1" değerinin verilmesi, bu seviyenin altındaki voltajlara ise tersi olan değer verilmesidir.

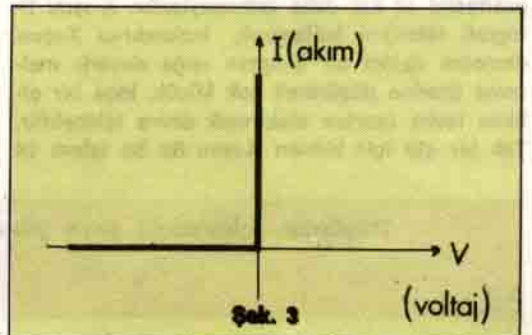
Mantık devrelerinde genellikle dört tip elemana rastlanır: Dirençler, kapasitörler, diyotlar ve transistörler. Dirençler bilindiği gibi elektrik akımının geçmesine karşı koyan elemanlardır. Kapasitörler ise elektrik yükünü depo ederler.

Bir yarı iletken diyot, P ve N tipteki (P tipine anot, N tipine katot denir) ŞEKİL (1), iki yarı iletken maddenin birleştirilmesiyle oluşur.

Bu iki değişik tipteki maddenin tam birleş-



Şek. 2



Şek. 3

**Şek. 4 : İki girişli bir VE kapısı**



X	Y	Z=X ve Y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

—5 volt uygulayalım. Bu bir VE devresi olduğundan çıkışta 0 VE  $0 = 0$  yani —5 volt görmemiz lazım. Acaba görebilecekmiz? İki diyotta da —5 volt uygulandığında katotları anotlarına göre daha eksi voltajda olacağından diyotlar düz polarlanacak ve kısa devre gibi davranacaktır. ŞEKİL (6) bu durumu gösteriyor:

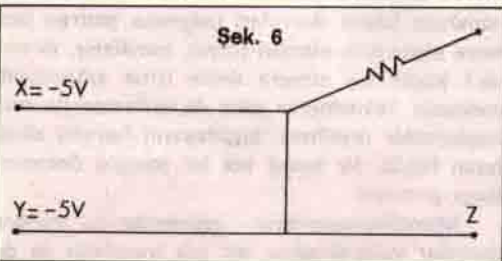
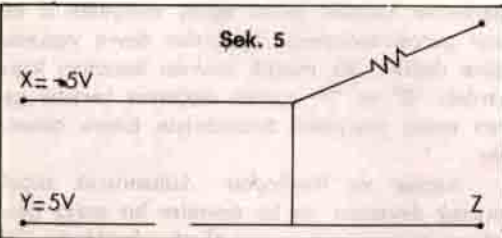
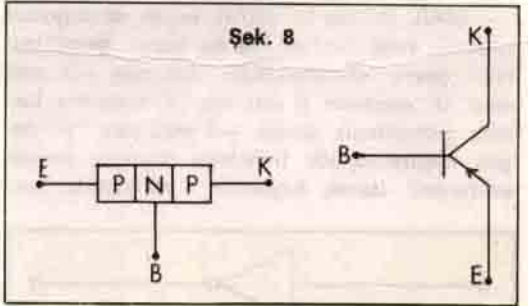
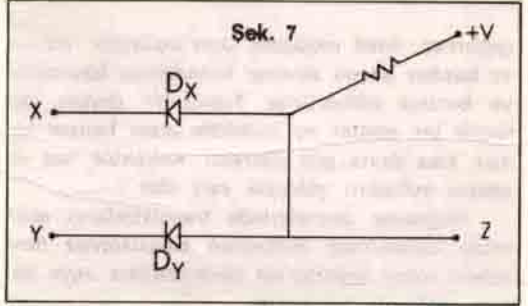
Çıkışla girişler kısa devre olduğundan, çıkışta —5 volt yani "0" değeri gözlenecektir. Bu doğruluk tablomuzun birinci satırına karşılık gelmektedir.

me noktasındaki elektriksel davranışları diyotun incelenmesinde çok önemlidir. Eğer diyota uygulanan voltaj anodu katottan daha pozitif yapacak şekilde ise diyot için düz polarlanmış denir ve bu şekilde polarlanmış bir diyot elektrik akımını geçirir (yani kısa devre gibi davranır) ŞEKİL 2 (b).

Eğer diyota uygulanan voltaj anodu katottan daha negatif yapacak şekilde ise buna ters polarlama (kutuplama) denir ve bu durumda diyot elektrik akımını hemen hemen hiç geçirmez (yani açık devre gibi davranır) ŞEKİL 2 (c). İdeal diyot karakteristiği şekil (3)'de verilmiştir.

Ancak gerçek diyot davranışı, idealden biraz sapmalar gösterir. Şimdi bir VE kapısı devresinin diyotlar kullanılarak nasıl yapıldığını görelim. Şekilde iki girişli bir VE kapısı ve bunun doğruluk tablosu görülmektedir.

VE kapısında giriş değerlerinden herhangi biri "0" ise çıkışın "0", eğer girişlerin tümü "1" ise çıkışın "1" olduğu tablo incelenirse kolayca görülür. Aşağıda diyotlardan yapılmış bir VE devresi görülmektedir.



X girişine 0, y girişine 1 sinyali verilirse yani  $X = -5$  volt ve  $y = +5$  volt olursa  $D_x$  kısa devre  $D_y$  ise açık devre olur. Bu durum ŞEKİL (7)'de gösterilmiştir. Bu durumda Z çıkışı —5 volt ile kısa devre olduğundan çıkışta yine —5 volt yani "0" değeri görülür.

Tablonun diğer satırları da benzer şekilde açıklanabilir.

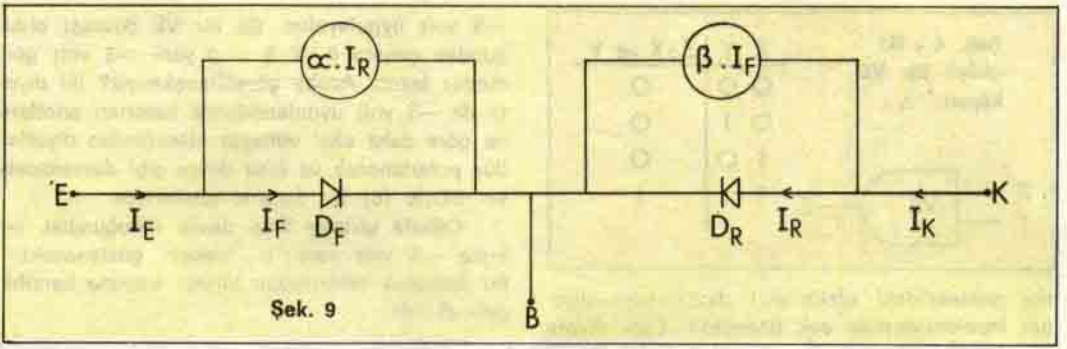
Transistörler fiziksel yapılarına göre birden fazla türe ayrılır. Burada kısaca PNP tipi transistör tanıtılacaktır. Bir PNP transistör PN ve tekrar P tipi yarı iletken maddenin birleştirilmesiyle oluşur. ŞEKİL (8). Ortadan çıkan uca baz, kenar uçlara ise emiter ve kolektör adı verilir.

Bu transistör kabaca Şekil 9'da görüldüğü gibi modellenilebilir.

Transistör kesilme modunda iken emiter, silme, aktif ve doyum modlarıdır.

Transistör kesilme modunda iken emiter, baz ve kolektör arası açık devre olur ve akım

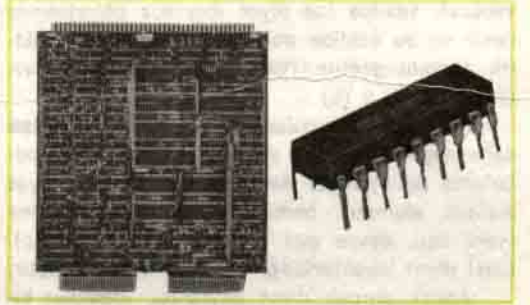
Devrede —5 voltun "0" değerine +5 voltun ise "1" değerine karşılık geldiğini kabul edelim. (Bu değerler devre yapısına göre değişebilir.) Şimdi X ve Y uçlarına "0" sinyali yani



geçirmez. Aktif modunda iken kolektör, emiter ve bazdan geçen akımlar birbirlerine bağımlıdır ve kontrol edilebilirler. Transistör doyum modunda ise emiter ve kolektör arası hemen hemen kısa devre gibi davranır. Kolektör, baz ve emiter voltajları yaklaşık eşit olur.

Bilgisayar devrelerinde transistörlerin aktif modu kullanılmaz. Kullanılan transistörler devredeki voltaj değerlerine göre kesilme veya doyum modunda bulunurlar.

ŞEKİL (10)'da bir DEĞİL kapısı ve doğruluk tablosu, şekil (11)'de ise bu kapıyı gerçekleştiren devre görülmektedir. Devrede  $-3$  volt yani "0" değerine, 0 volt ise "1" değerine karşılık gelmektedir. Girişe  $-3$  volt yani "0" değeri uygulandığında transistör doyuma girerek emiterdeki toprak bağlantısı kolektörle kısa



devre olacak ve çıkışta sıfır volt yani "1" değeri görülecektir. Bu durumda diyot açık devredir.

X'e sıfır volt yani "1" değeri verildiğinde transistör kesilme moduna girecek bu arada diyot kısa devre olacak ve çıkışta "0" değerine karşılık gelen  $-3$  volt görülecektir.

Bir kapı devresi çok değişik kombinasyonlarda gerçekleştirilebilir. "0" ve "1" mantık değerlerine karşılık gelen voltaj seviyeleri o kapıyı gerçekleştirmede kullanılan devre yapısına göre değişir. Bir mantık devresi kurarken kapılardaki "0" ve "1" mantık değerine karşılık gelen voltaj seviyeleri birbirleriyle tutarlı olmalıdır.

Kapılar ve flip-floplar kullanılarak küçük mantık devreleri ve bu devreler bir araya getirilerek bilgisayar birimleri oluşturulmaktadır. Günümüzde büyük devreleri meydana getiren binlerce elektronik eleman (diyot, transistör, direnç vb.) küçük bir entegre devre içine sığdırılabilmektedir. Teknolojinin daha da ilerlemesiyle mikroşeyiciler üretilmiş, bilgisayarın beynini oluşturan büyük bir kısmı tek bir entegre devrenin içine girmiştir.

Mikrobilgisayarların yapımında bu entegre devreler kullanılmakta, tek tek transistör ya da diğer elektronik elemanlarla pek uğraşılmamaktadır. Ancak temeldeki prensip, yukarıda açıklanmaya çalışılan elektronik elemanlarınkıyla aynıdır.

