

Sayısal Dünya

ELEKTRONİĞİN tüm yaşamımıza girdiği günümüzde, matematiğin taşıdığı önem de giderek artmaktadır. Özellikle fizik ve mühendislik problemleri teknolojinin sınırlarını zorladıkça, matematiğe duyulan gereksinim belirgin bir şekilde ortaya çıkmıştır. Ne var ki, düşünce karmaşıklıkla, ele alınan problemler de karmaşıklaşmakta, temel hesapların yapılması için gereken süreler uzamakta ya da sistemin karmaşıklığından dolayı, bu hesapların elle yapılması olanaksız hale gelmektedir. Bu durum, daha hızlı yöntemlerin bulunmasına yol açmaktadır.

Doğada bilinen herşey analog yani sürekli-dür. Ancak süreklilik beraberinde karmaşıklık getirir ve çoğu zaman işlemsel zorlukları ortaya çıkarır. Bu işlemsel zorluklar, araştırmacıları daha farklı ve problemlere uygun sistemleri bulmaya zorlamıştır. Bu sistemler arasında en basit olanı "binary" yani ikilik sayı sistemidir. İşte dijital elektronik, bu sistemi temel almaktadır. Sistem, sayı tabanı olarak sadece '0' ve '1' sayıları üzerine kurulmuştur. Sayısal olarak incelediğimizde, bilinen ondalık sistemdeki bir sayıyı rahatlıkla ikilik sisteme çevirebildiğimizi görürüz. Örneğin 7

sayısı ikilik sistemde 3 bite, 111 (bir bir bir) olarak ifade edilir. Bunu ondalık sisteme dönüştürmek istersek, iki sistem arasında bir çevirime ihtiyaç duyarız. Bu çevirimde, ikinin kuvvetleri olarak ikilik sistemdeki sayılar ile soldan başlayarak çarpma işlemi yapılır; her bir sayının çarpımından sonra ikinci katsayının çarpımı olan ikinin kuvvet değeri bir düşürülür ve hepsi tek tek toplanır. Dikkat edilmesi gereken, ilk çevirim çarpımı olan 2^0 sayısındaki "n" değerinin, ikilik sistemdeki sayı basamakları sayısından bir eksik olmasıdır (İkilik sistemde basamak, bit olarak ifade edilmektedir). Örneğin; 11001 (bir bir sıfır sıfır bir) ikilik sayısını ele alırsak, beş bitten oluştuğunu görürüz. Bu sayının ondalık sistemdeki karşılığını hesaplamak için $1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0$ şeklinde çevirim yaparsak, 25 sayısını elde ederiz. Aynı şekilde ikilik sistemde 1101101 olarak ifade bulan sayıyı çevirdiğimizde 109 sayısını elde ederiz ki bu durum, sayılar büyüdükçe

bit sayısının arttığını gösterir. Ne var ki tüm bu karmaşıklığa karşın, ikilik sistemdeki sayılar ile yapılan hesaplar sadece iki sayı üzerine kurulduğundan, çok kolaydır.

Bilgisayarlar, tüm işlemlerini ikilik sayı sistemine göre yaparlar. Belirli bir mantık izlediği için, elektronik olarak dijital mantık devreleri içerirler. Normal koşullarda bilinen basit elektronik elemanlar kullanılarak mantık devreleri yapılabilir. Sıradan elemanlarla (transistör, direnç, kapasitör, diyot gibi) çok karmaşık devreler olarak elde edilen bu sistemler, Katı Hal Fiziği'ndeki ilerlemelerle basit, tek entegre sistemlere dönüştürülebilmektedir. Bu entegre sistemlere yakından bakıldığında, çok bacaklı kapalı bir kutu görürüz. Bu kapalı kutu ise oldukça büyük ve karmaşık bir devre içerir.

Çok özel teknik yöntemlerle, tozdan arındırılmış ortamlarda üretilen bu entegrelerin boyutları, dıştan görünen kutudan çok daha küçüktür. Ne var ki bu entegre devrelerinin çoğu, insan vücudunda doğal olarak oluşan statik, yani durağan elektrik etkisiyle bile kolayca yanabilir. Çeşitli hasarlardan korumak için bu devreler, aslında boyutlarından çok daha büyük olan koruyucu kutular içine konulmaktadır. Devre ise, kutunun kenarlarından çıkan ayaklara özel yöntemlerle bağlanmakta ve işlevsel hale getirilmektedir.

Devre etrafındaki koruyucu kutu yalıtkan bir maddeden üretilmektedir. Oldukça sağlam olan bu kutular, devreyi hem dış etkenlere karşı korumakta, hem de devrenin statik elektrikten bozulmasını önlemektedir. Tüm bu koruma tedbirlerine karşın yine de bazı entegrelere, vücuttaki statik elektrik topraklanmadan ya da diğer bir deyişle vücuttaki statik elektrik boşaltılmadan dokunmamak gerekir. En basit topraklama, kolunuza yalıtkanından temizlenmiş bakır bir teli bilezik şekline getirip takmak ve bir kablo ile bu bileziği (kalorifer borusu gibi) toprakla temas eden bir yere bağlamakla elde edilebilir. Üretim çalışmasında bulunan uzmanlar ise, topraklama işini çok daha karmaşık yöntemlerle gerçekleştirirler. Öncelikle anti-statik, yani statik elektrik oluşturmayan giysiler ve ayakkabılar giyerler. Üretim aşamasında buldukları ortam; kuru, temiz ve tozdan arındırılmış hava içerir. Yerler özel anti-statik madde ile kaplanmıştır. Üretilen devreler, yani entegre içinde bulunan küçük devre-

Elektronik Notları

Sayısal sistemlerde hassasiyet bit sayısına bağlıdır. Bit sayısı ne kadar fazla olursa o denli hassas bir sonuç elde ederiz. Örneğin, elektronik bir sinüs dalgasını, doğrudan osiloskop kullanılarak incelerseniz elde edeceğimiz görüntü ile sayısal bir sinüs dalgası farklılık gösterir. Bit sayısı fazla olan sinyal, gerçek sinyale en yakın olanıdır. Aynı şekilde, bilgisayar görüntülerini incelerseniz, yazı karakterlerini oluşturduğumuz nokta matris ne kadar büyüksün, o denli yumuşak bir karakter formatı elde ederiz. Piyasada, sayısal ve karakter görüntülerini elde etmeye yarayan sistemler arasında en yaygın olanı 7 kesitli ekranlardır (7 segment displays). Bu ekranlar temelde birbirinden bağımsız çalışabilen 7 adet ledten oluşur. Ledlerin hangisinin yanacağı ise göstergeyi çalıştıran devre tarafından belirlenir. Yani aynı anda yanayan ledler yardımıyla istenilen sayı ya da karakter oluşturulur. Genellikle sayı yazımlarında kullanılan bu kü-

çük ekranlara daha çok elektronik saatlerde rastlanmaktadır. Genelde karakterler için, noktalı matris yöntemi ile çalışan ledli ekranlar kullanılır. Bazı dükkanlarda gördüğümüz yatay yönde a k a n yazılar, cep bilgisayarlarının ekranları, bu matris mantığı ile çalışmaktadır.



