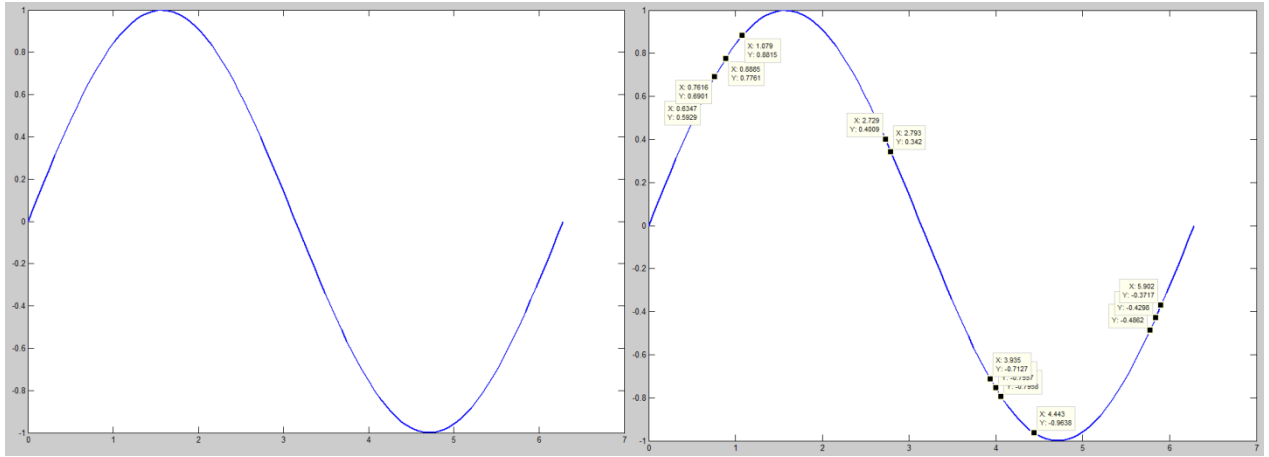


1. ANALOG VE SAYISAL SİSTEMLER

1.1 ANALOG SİSTEMLER VE SİNYALLER

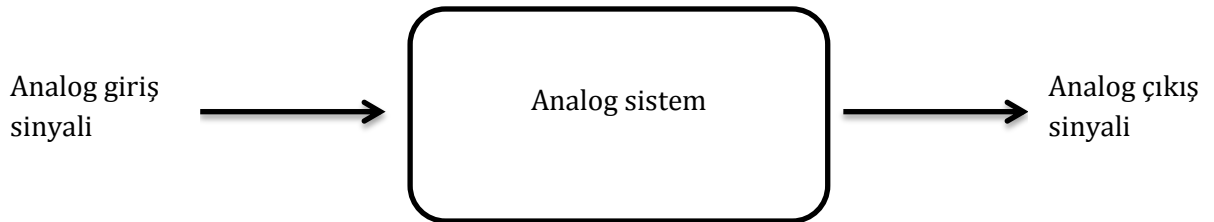
Sinyal zaman, uzay ya da başka bir değişkene göre değişiklik gösteren fiziksel niceliktir. (Başkent Üniversitesi) Analog sinyaller devamlı bir zamanda ilerleyen ve zamana göre değişken bir değer alan sinyallerdir. Analog bir sinyal zamana göre sonsuz değer alır. Analog sistemler ise analog bir sinyal ile işlem yapan fiziksel yapılardır.



ŞEKİL 1: ANALOG SİNYAL

Şekil 1’de bir analog sinyal gösterilmektedir. Bu sinyal analog olduğu için sinyalin istediğimiz bir noktasındaki bir değeri bize gösterebilir.

Günlük yaşamda etkin olan tüm fiziksel olaylar zamana göre sonsuz değer aldığından analogdur. Örneğin sıcaklık birden 20 °C’den 21 °C’ye çıkmaz. Bir eğri biçiminde sürekli olarak artarak nihai dereceye ulaşır.

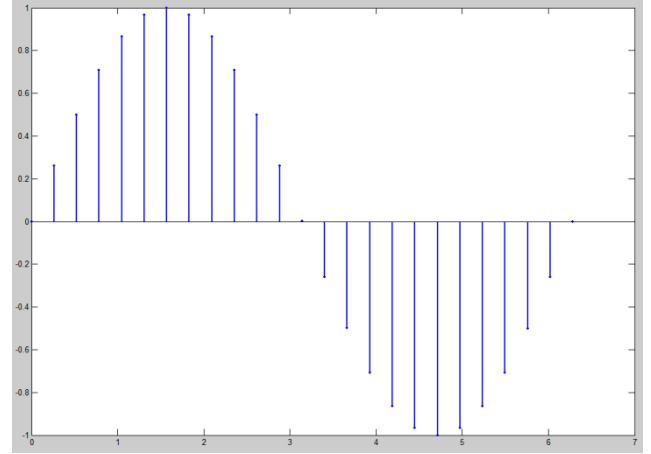


ŞEKİL 2: ANALOG SİSTEM

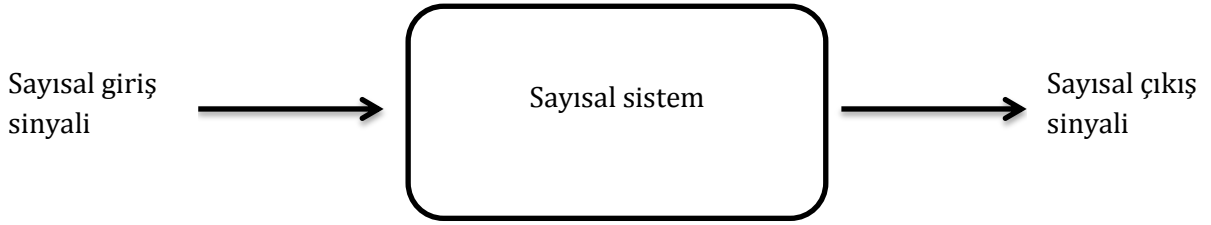
1.2 SAYISAL SİSTEMLER VE SİNYALLER

Sayısal sinyaller, analog sinyaller gibi sürekli değildir. Belli bir zaman ya da uzay değişkeninin belli bir değerine göre bir değer alırlar. Şekil 3'te bir sayısal sinyal görünmektedir.

Sayısal sinyallerle fiziksel olarak işlem yapan ortamlar ise sayısal sistem'dir.



ŞEKİL 3: SAYISAL SİNYAL



ŞEKİL 4: SAYISAL SİSTEM

Günümüz elektronik teknolojisinde sinyallerin çoğu sayısal olarak işlem görmektedir. Sayısal sistemlerin analog sistemlere göre bazı avantajları vardır. Bunlar;

- Sayısal devrelerin tasarımı daha kolaydır.
- Sayısal sistemlerde bilgi saklaması kolaydır
- Sayısal sistemler, analog sistemlere göre daha fazla istenilen sonucu verir. Birden çok sayısal devreyi birbirine bağlamak kolaydır.
- Sayısal sistemler gürültüden etkilenmezler.
- Sayısal sistemler donanımı değiştirilmeden tekrar tekrar programlanabilir.
- Sayısal sistemlerde hata ayıklamak daha kolaydır.

1.3 ANALOG VE SAYISAL SİSTEMLER

İnsanların işleyebildiği tüm sinyaller koku, görme, işitme, dokunma analog sinyallerdir. Fakat günümüzde elektronik teknolojisi analog sinyallerle değil digital (sayısal) sinyallerle(yukarıda saydığımız avantajlardan dolayı) çalışır. Bu durumda analog ve sayısal sistemleri aynı ortamda kullanmak gereklidir. Böyle bir sistem için öncelikli olarak sinyallerin birbiri formuna

dönüştürülmesi gerekmektedir. Kısaca özetlersek analogdan digital sinyale dönüştürme işlemi için:

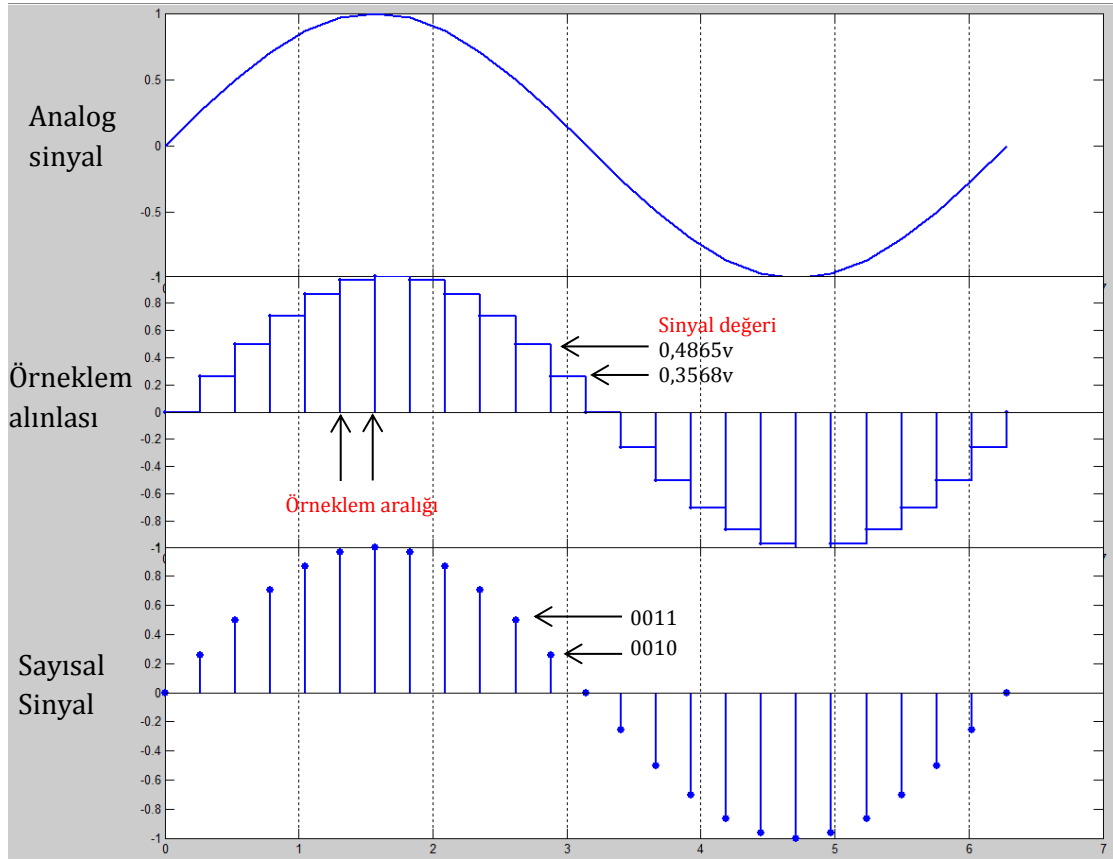
- Bir analog sinyal öncelikle küçük örneklem aralıklarına bölünür.
- Her bir örneklem için o örneklem değerine denk gelen sinyal değeri alınır.
- Bu sinyal değeri sayısal olarak kodlanır.

Şekil 5’de bir periyottuk analog sinüzoidal dalganın sayısal sinüzoidal dalgaya dönüştürmesi görülmektedir.

Analog sinyali Dijital sinyale dönüştürme işlemi bazı önemli faktörler vardır. Nyquist kriteri olarak bilinen duruma göre, bir sinyalin örneklem frekansı, sinyalin kendi frekansından en az 2 katı olmalıdır (Nyquist frekansı). Örneğin 50Hz’lik bir dalga için örnekleme frekansı en az 100Hz olmalıdır. Fakat uygulamada Nyquist frekansı da yeterli olmaz. Gerçekten düzgün ve analog sinyale yakın bir dijital sinyal için örnekleme frekansı yüksek olmalıdır (10 katı-100 katı...). Böylece örnekleme aralığı küçülür.

Analog sinyali dijital dönüşürme işlemi için bir diğer önemli faktör ise bölüntü seviyeleridir (Quantum seviyesi). Bölüntü seviyeleri sinyal değerinin dijital karşılığını verir. 2^n şeklinde hesaplanır. Örneğin 3 dijital çıkışlı bir çevirici $2^3=8$ ayrık bölüntü seviyesine sahiptir.

Bu işlemi yapan cihazlara ADC (Analogue to Digital Converter), bu işlemin tersini yapan, dijital sinyali analog sinyale dönüştürme işlemi yapan cihazlara DAC (Digital to Analogue Converter) denir.



ŞEKİL 5: ANALOG SİNYALDE DİJİTAL SİNYALE DÖNÜŞTÜRME

Günümüzde kullanılan elektronik sistemler analog ve dijital sistemlerin bir karmasıdır.

Giriş ve çıkış sinyalleri analog sinyal olmasına rağmen, sinyalin işlenmesi, saklanması dijital olarak gerçekleştirilir.



ŞEKİL 6: ANALOG VE DİJİTAL SİSTEM

2 SAYI SİSTEMLERİ VE KODLAR

2.1 SAYI SİSTEMLERİ

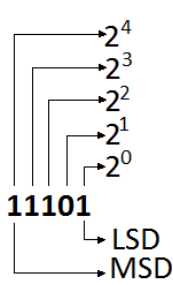
Dijital sistemler iki seviye ile çalışırlar. Bunlar lojik 1 ve lojik 0'dır (var veya yok). Bu yüzden bu sistemler 2 tabanlı sayı sistemlerini kullanılırlar. 2^1 (binary), 2^3 (octal), 2^4 (hexadecimal) dijital sistemlerde en çok kullanılan sayı sistemleridir.

2.1.1 DECIMAL (ONLUK) SAYI SİSTEMİ

Onluk sayı sistemi günlük hayatta kullandığımız sistemdir. ... 10^3 10^2 10^1 10^0 şeklinde dizilirler.

2.1.2 BINARY (İKİLİ) SAYI SİSTEMİ

İkili sayı sistemi iki tane rakam kullanılan sistemdir. Bunlar 0 ve 1 dir ve her biri bit olarak adlandırılır. Elektronikte var ya da yok, açık ya da kapalı gibi kesin yargı içeren sistemlerin temsilinde kullanılır. Örneğin 5 bitlik bir sayı $(11101)_2$ 'i ele alırsak;



$$(11101)_2 = 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$

$$(11101)_2 = 1 \times 16 + 1 \times 8 + 1 \times 4 + 0 \times 2 + 1 \times 1$$

$$(11101)_2 = (29)_{10} = 29$$

İki tabanlı sistemlerde sayılar en sağdaki basamaktan başlayarak 2 üzeri 0,1,2,3,...8,9... şeklinde değer alırlar. En sağdaki basamak sadece 20 yani 1 değerine sahip olduğu için LSD (least significant digit) ya da LSB (least significant bit)(en düşük değerli bit) adını alır. Sayının en solundaki basamak ise en yüksek değerli olduğu için MSD-MSB (most significant dijital (bit)) (en yüksek değerli bit) adını alır. Eğer sayımız tam sayı değilse, virgülden sonraki basamak soldan başlayarak 2 üzeri -1,-2,-3....-8,-9... şeklinde değer alırlar. Kısaca özetlersek

$b_n b_{n-1} \dots b_2 b_1 b_0, b_{-1} b_{-2} \dots b_{m-1} b_m$ şeklindeki bir sayının onluk karşılığı:

$$B = \underbrace{b_n 2^n + b_{n-1} 2^{n-1} + \dots + b_2 2^2 + b_1 2^1 + b_0 2^0}_{\text{Tam sayı kısmı}}, \underbrace{b_{-1} 2^{-1} + b_{-2} 2^{-2} + \dots + b_{m-1} 2^{m-1} + b_m 2^m}_{\text{Kesirli sayı kısmı}}$$

İkili sayı sistemleri bilgisayarlarda genellikle sayısal değeri ifade etmek için, adres belirtmek için, komut kodu belirtmek için kullanılırlar.