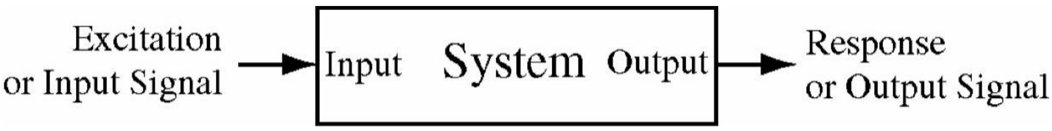
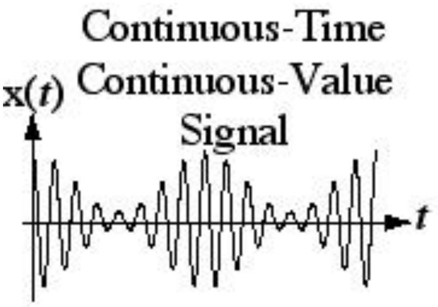
İŞARET VE SİTEMLER VİZE ÇALIŞMA SORULARI

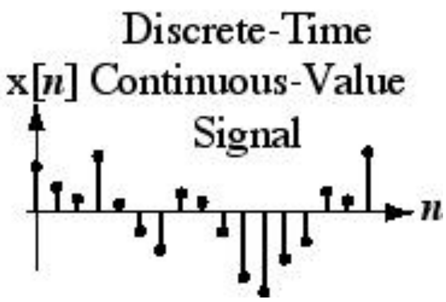
1.Soru: Sinyal, sitem ve uyartım sinyallerini açıklayarak bir system modelini çiziniz?

Sinyal : Bilgi taşıyan herhangi bir fiziksel fenomendir.
Sistem : Sinyallere tepki verir ve yeni sinyaller üretir.
Uyartım sinyalleri : Sistem **giriş**lerinde uygulanır ve yanıt sinyalleri sistem **çıkış**larında üretilir.



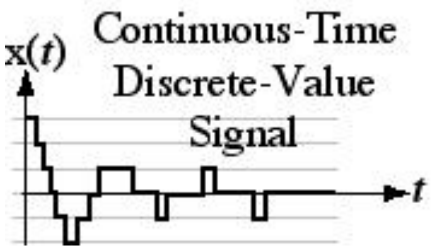
2.Soru: Sinyal tiplerini sınıflandırıp, çizin? (Sinyali verecek biz sınıflandıracağız)

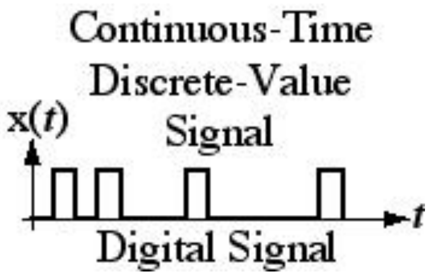


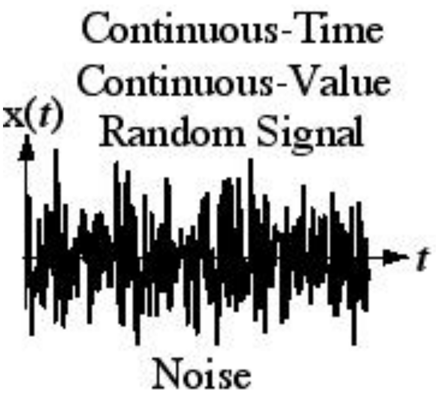


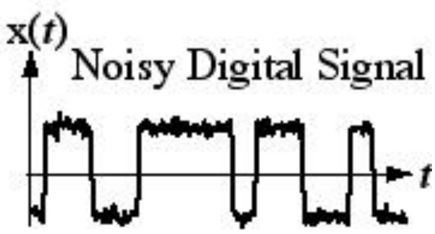
Continuous-Time=Sürekli Zaman   Continuous-Value=Sürekli Değer   Discrete–Time= Ayrık Zaman

Discrete–Value = Ayrık Değer   Random Signal = Rasgele Sinyal   Noisy = Gürültülü

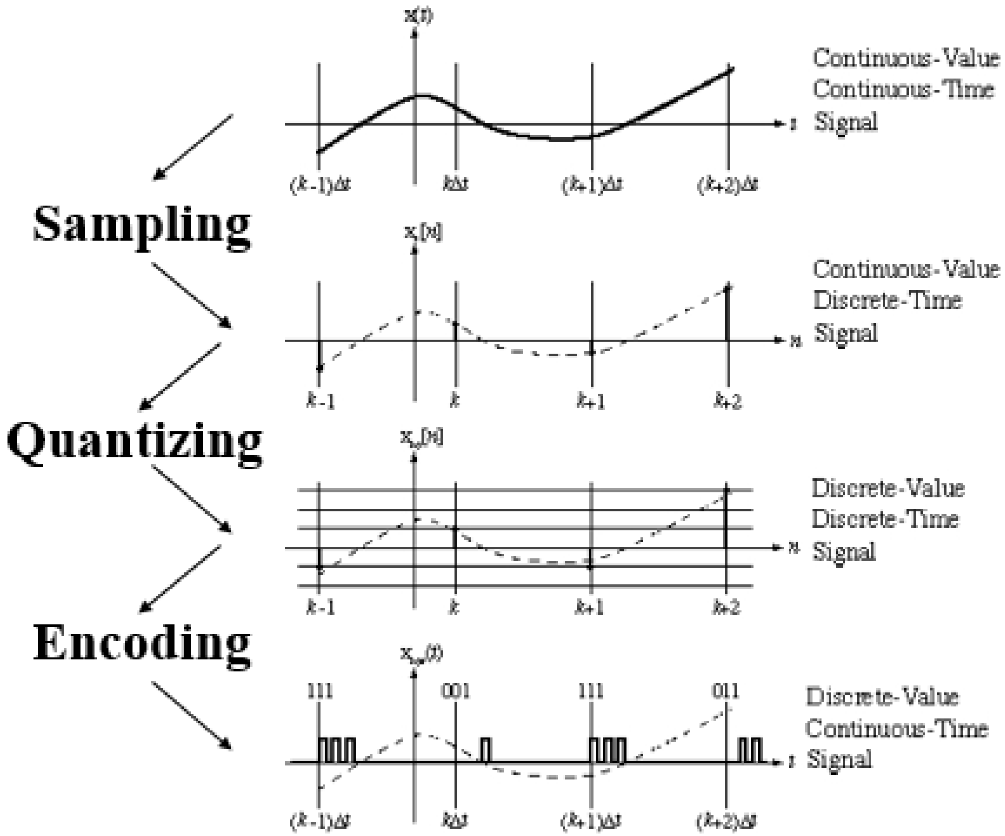








3.Soru: Sampling(Örnekleme), Quantizing(Nicelendirmek) ve Encoding(Kodlama) Sinyal grafiklerini çiziniz? (Başka şekil verecek biz tamamlayacağız)



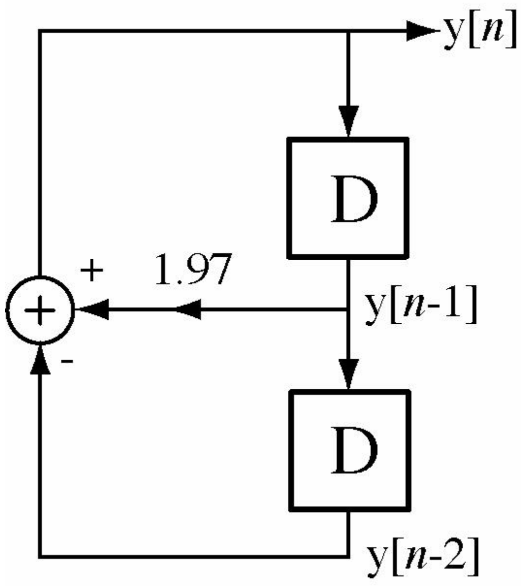
=>Aralık Yok

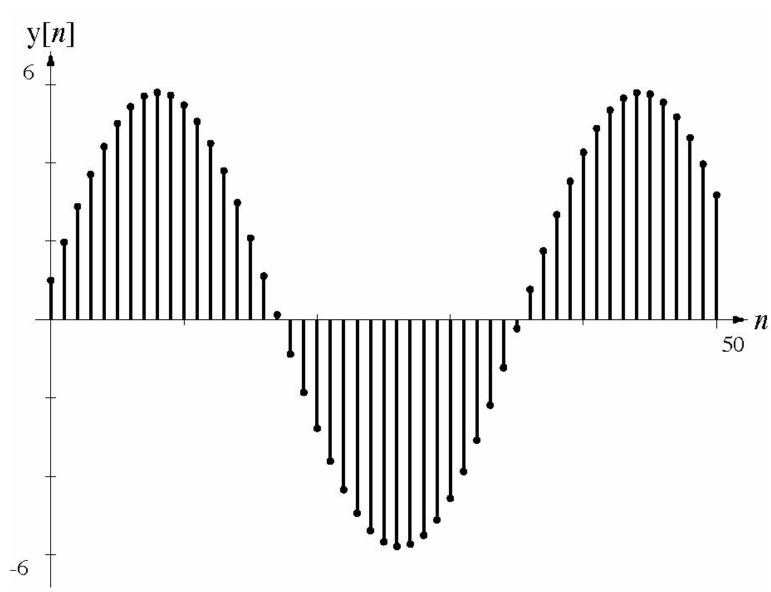
=>6'ya Bölünmüş

4.Soru: Verilen denklemin blok diyagramını çiziniz? (Benzeri)

$$y[n] = 1.97\,y[n-1] - y[n-2]$$

Başlangıç koşulları y [1] = 1 ve y [0] = 0 olduğunda;





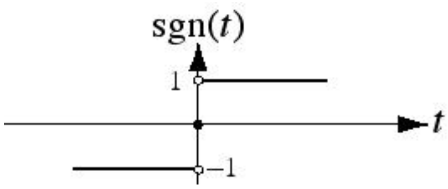
5.Soru: Signum, Unit Step ve Ramp Fonksiyonlarının grafiklerini çizerek eşitliklerini yazınız?

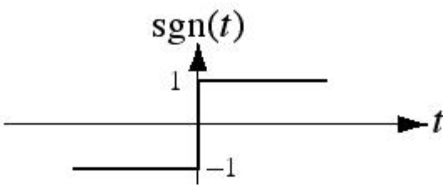
<u>The Signum Function</u>

Hassas Grafik

Yaygın Kullanılan Grafik

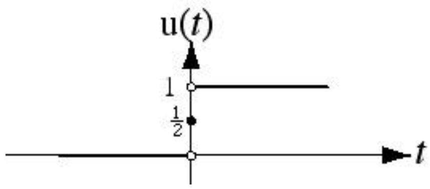
$$\operatorname{sgn}(t) = \begin{cases} 1 \;, & t > 0 \\ 0 \;, & t = 0 \\ -1 \;, & t < 0 \end{cases}$$

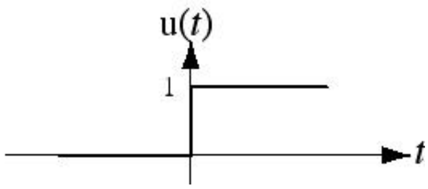




<u>The Unit Step Function</u>

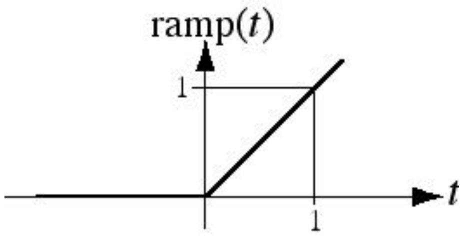
$$\mathrm{u}(t) = \begin{cases} 1 \;, & t > 0 \\ 1/2 \;, & t = 0 \\ 0 \;, & t < 0 \end{cases}$$





<u>The Unit Ramp Function</u>

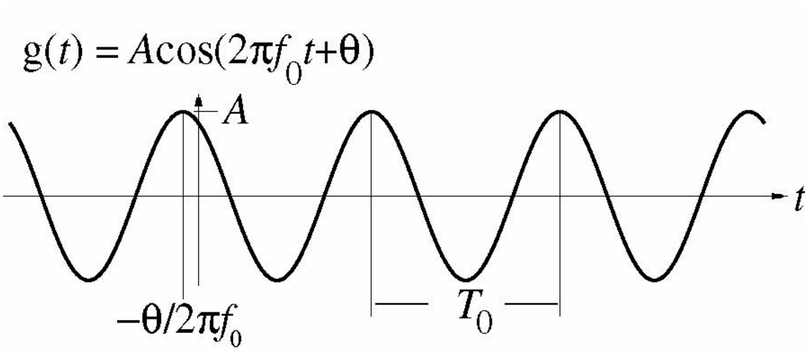
$$\operatorname{ramp}(t) = \begin{cases} t \;, & t > 0 \\ 0 \;, & t \le 0 \end{cases} = \int_{-\infty}^{t} \mathrm{u}(l)\, d\, l = t\,\mathrm{u}(t)$$



6.Soru: Bir Sürekli Zaman Sinüzoidinin denklemini yazıp, grafiğini çizerek açıklayınız?

$$\mathrm{g}(t) = A\cos(2pt / T_0 + q) = A\cos(2p\, f_0 t + q) = A\cos(w_0 t + q)$$

- Amplitude
- Period (s)
- Phase Shift (radians)
- Cyclic Frequency (Hz)
- Radian Frequency (radians/s)

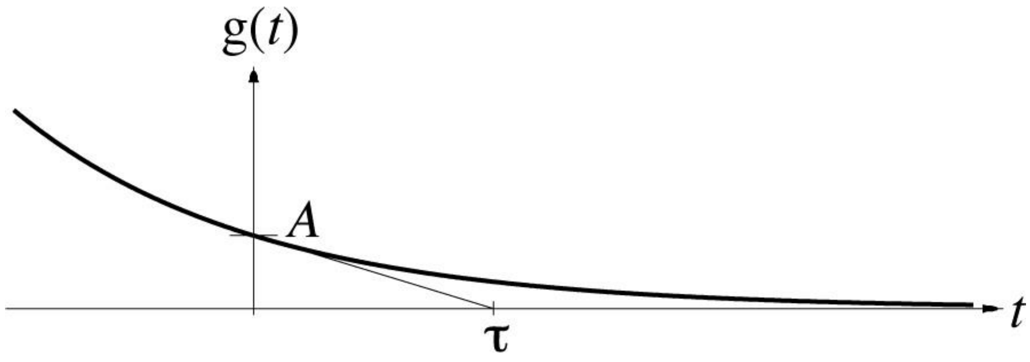


7.Soru: Bir Sürekli Zaman Üssel (Exponential) sinyalin denklemini yazıp, grafiğini çizerek açıklayınız?

$$g(t) = Ae^{-t/t}$$

- -

Amplitude Time Constant (s)

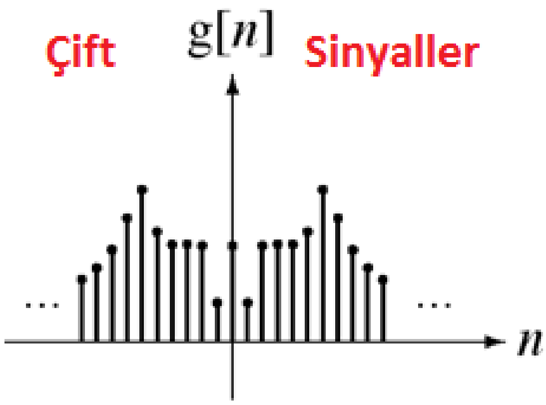


8.Soru: Verilen fonksiyonlardan hangisinin tek, hangisinin çift olduğunu yazınınız? (1.ve3.Ders Notları)

$$g[n] = g[-n]$$

Even Function

Çift Sinyaller

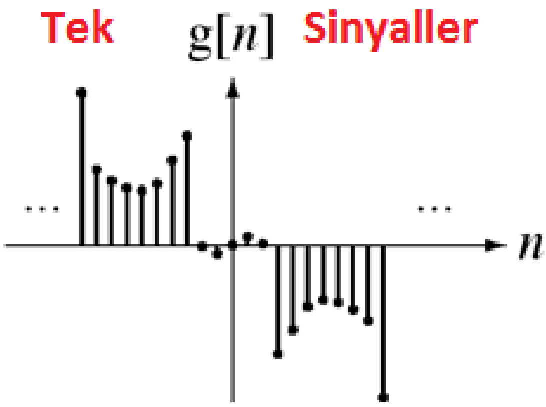


$$g_e[n] = \frac{g[n] + g[-n]}{2}$$

$$g[n] = -g[-n]$$

Odd Function

Tek Sinyaller



$$g_o[n] = \frac{g[n] - g[-n]}{2}$$

9.Soru: Bir sinyalin enerji formülünü yazarak, açıklayınız?

The signal energy of a signal $\mathrm{x}[n]$ is

$$E_{\mathrm{x}} = \sum_{n=-\infty}^{\infty} \left|\mathrm{x}[n]\right|^{2}$$

Bazı sinyaller sonsuz sinyal enerjisine sahiptir.

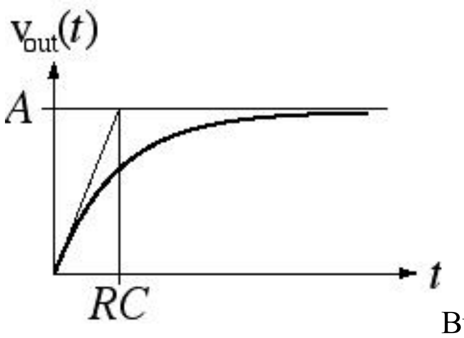
Ortalama sinyal gücü ile uğraşmak genellikle daha elverişlidir.

Sınırlı sinyal enerjisine sahip bir sinyal, bir **enerji sinyali** olarak adlandırılır.

Sonsuz sinyal enerjisi ve sonlu ortalama sinyal gücüne sahip bir sinyal, bir **güç sinyali** olarak adlandırılır.

10.Soru: RC Filtresinin zero-state response verilen Vi Vo sinyallerine göre çizerek açıklayınız?

Başlangıçta şarj edilmemiş kondansatörlü bir RC alçak geçiren filtre, bir basamak $\mathrm{v}_{in}(t) = A\mathrm{u}(t)$ kademesi ile uyarıldığında, tepkisi $\mathrm{v}_{out}(t) = A\left(1 - e^{-t/RC}\right)\mathrm{u}(t)$ olur.

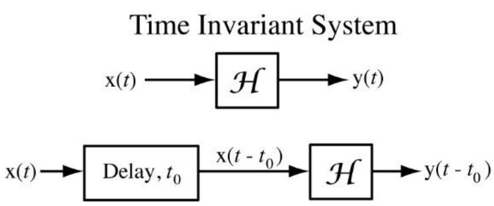


Bu tepki, sistemin başlangıçta hiçbir enerji depolanmadığından, bu sistemin zero-state tepkisi olarak adlandırılır (Sıfır enerji durumunda idi).

Eğer uyarı iki katına çıkarsa, zero-state tepkisi de iki katına çıkar.

11.Soru: Time Invariance (zamanda değişmezlik) nedir. Bir Time Invariance sistem çiziniz?

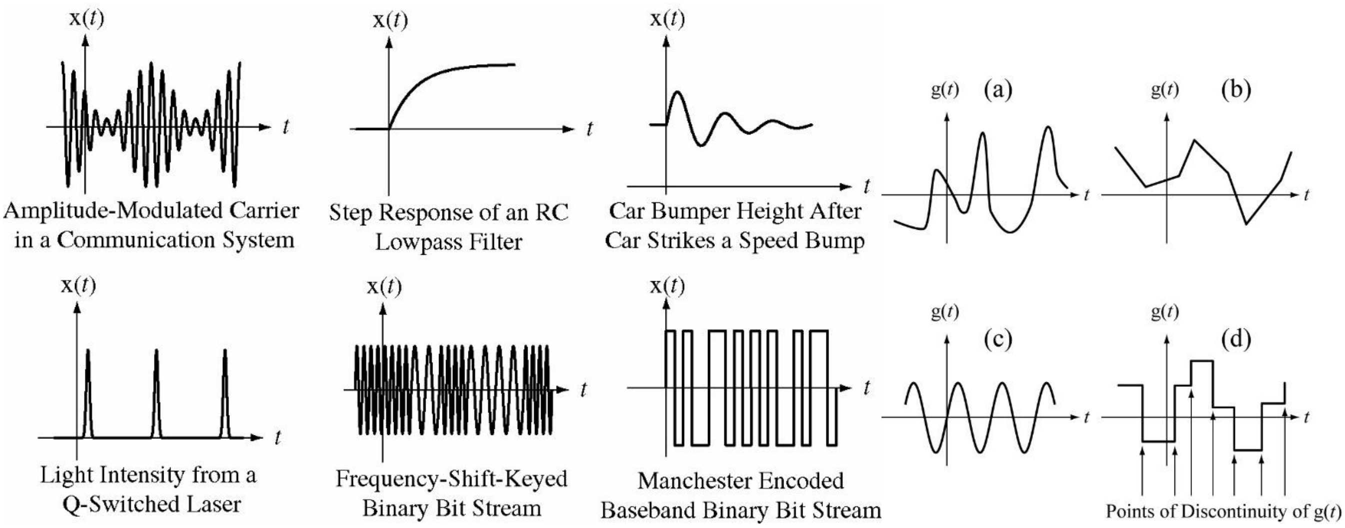
Bir uyarılma, sıfır-durumlu bir cevaba neden olur ve uyarımın geciktirilmesi, gecikme miktarına bakılmaksızın sıfır-durumlu cevabı aynı miktarda geciktirirse **zaman değişmez** olur.



If $\mathrm{g}(t) \xrightarrow{\mathcal{H}} \mathrm{y}_1(t)$ and $\mathrm{g}(t - t_0) \xrightarrow{\mathcal{H}} \mathrm{y}_1(t - t_0) \Rightarrow \mathcal{H}$ is Time Invariant

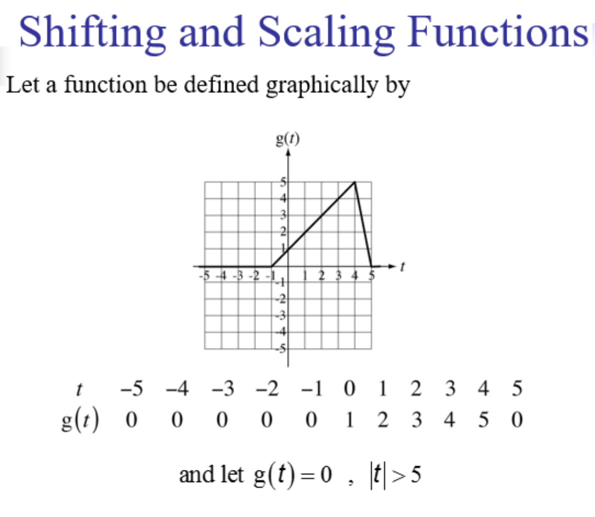
This test must succeed for any g and any t_0.

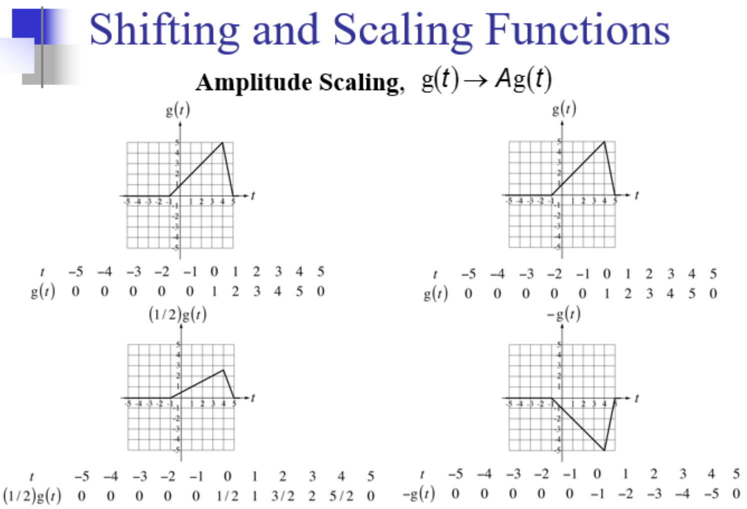
12.Soru: Verilen sinyallerin tiplerini yazınız?

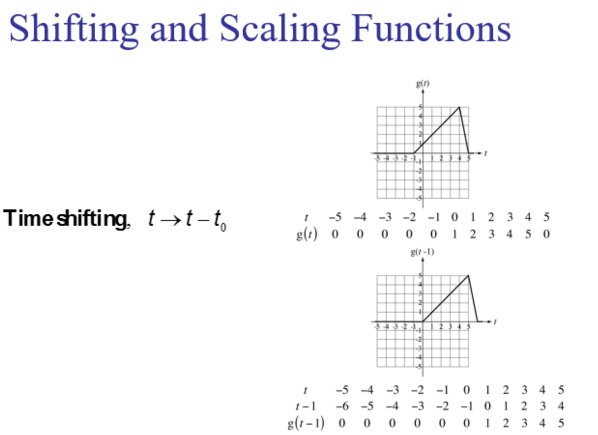


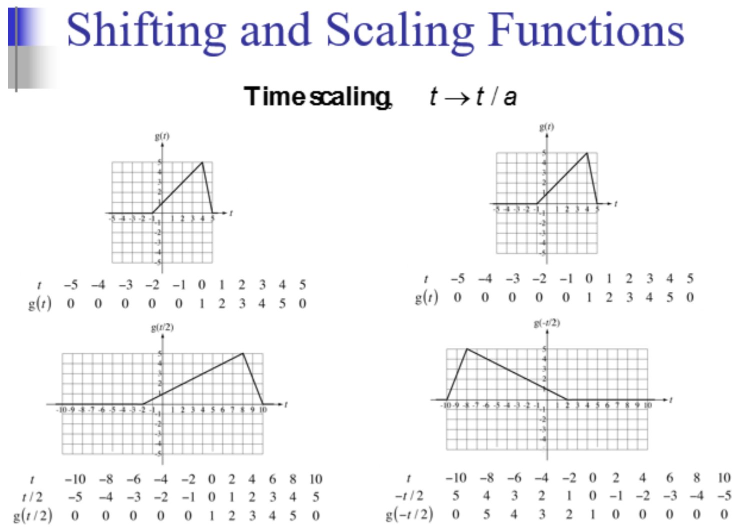
Zamanın işlevleri olan tüm sürekli sinyaller sürekli-zaman olup, tüm sürekli-zaman sinyalleri sürekli değildir.

13.Soru: Verilen sinyallerin Shifting(kaydırma), Scaling(ölçekleme), Time(zaman) yada Amplitude(genlik) Scaling olup olmadığını yazınız?(Ders-2 (21,22..Slaytlar))

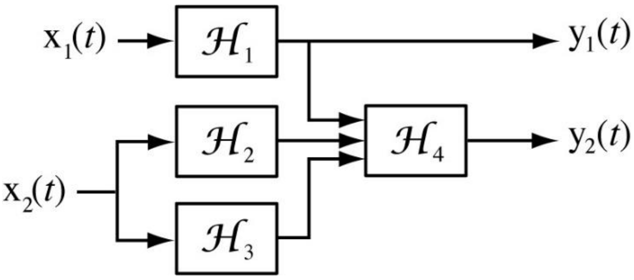






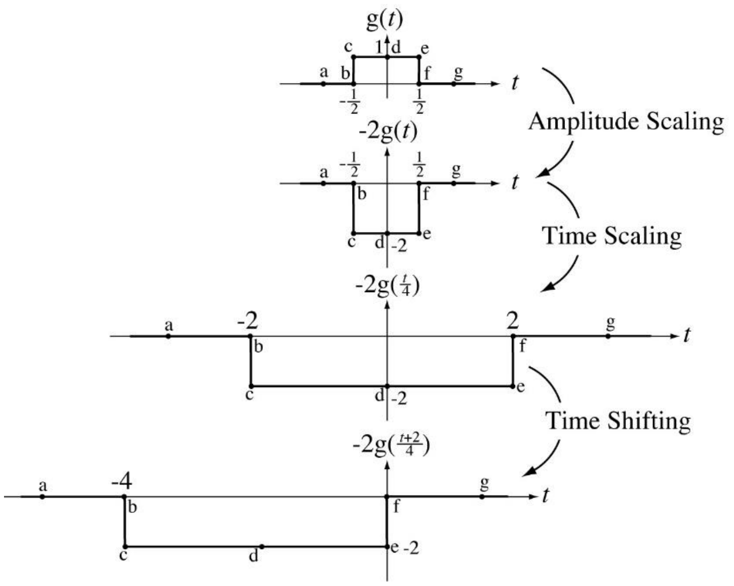


14.Soru: Çok Girişli, Çok Çıkışlı sistem blok diyagramını çiziniz?



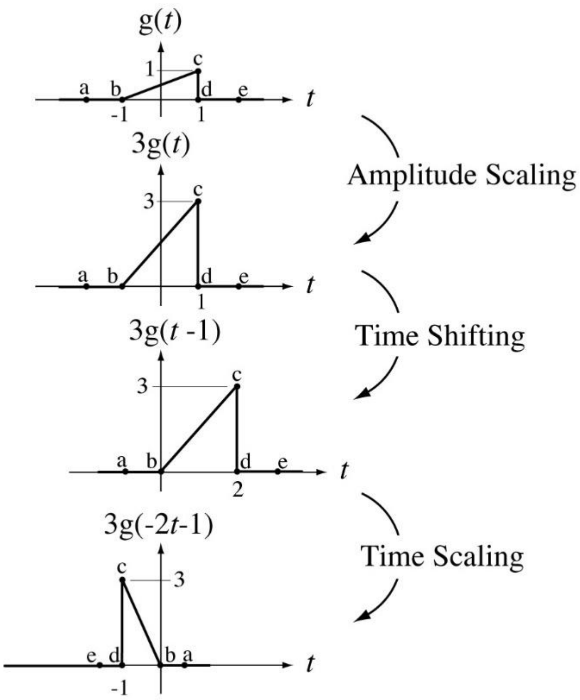
15.Soru: Verilen örneğin benzeri? (Chapter2-26,27.slayt)

Simultaneous scaling and shifting $g(t) \rightarrow A g\left(\frac{t - t_0}{a}\right)$



Simultaneous scaling

and shifting, $A g(bt - t_0)$



16.Soru: Konvülüsyon integralinin formülünü yazarak açıklayınız?

C. Konvolüsyon Entegrali:

Eşitlik (2.5); sürekli zamanlı iki adet $x(t)$ ve $h(t)$ sinyalinin

$$y(t) = x(t) * h(t) = \int_{-\infty}^{\infty} x(\tau)h(t-\tau)\,d\tau \qquad (2.6)$$

ifadesi ile verilen konvolüsyonunu tanımlar. (2.6) eşitliği yaygın olarak konvolüsyon entegrali olarak bilinir. O halde, ulaşılan temel sonuç; herhangi bir sürekli zamanlı, DZD sistemin çıkışı, $x(t)$ girişi ile sistemin dürtü tepkisi $h(t)$'nin konvolüsyonudur. Şekil 2-1 dürtü tepkisinin tanımını ve Eşitlik (2.6)'daki ilişkiyi sergilemektedir.

Şekil 2-1 Sürekli Zamanlı DZD Sistem

17.Soru: Homogeneity, Time Invariance, Additivity, Stability, Causality, Memory, Static Non-Linearity, Invertibility konularına çalış. 4.Ders Notu(Chapter-4)

Türkçe SCHUMS Bölüm 1'e bak !!!!

İŞARET VE SİTEMLER VİZE ÇALIŞMA SORULARI

18.Soru: Chapter 4 (Slaytlar)Bir RC Filtresinin Sıfır-Durum Cevabını (t=0) Zero-State Response verilen Vi ve Vo giriş çıkış sinyallaerine göre çizip açıklayınız.

Zero-State Response of an *RC* Lowpass Filter to a Step Excitation

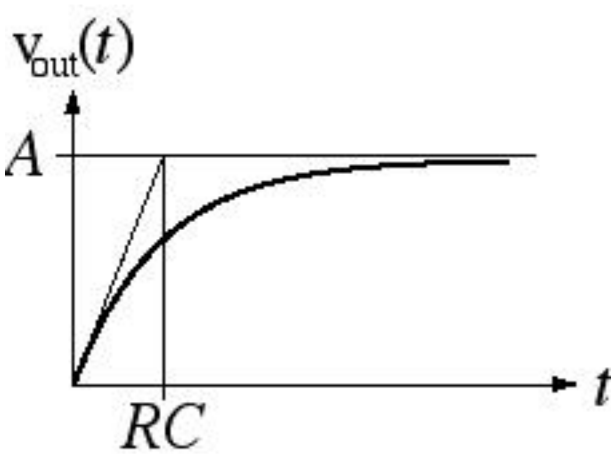
If an RC lowpass filter with an initially uncharged capacitor is excited by a step of voltage $\mathrm{v}_{in}(t) = A\mathrm{u}(t)$ its response is $\mathrm{v}_{out}(t) = A\left(1 - e^{-t/RC}\right)\mathrm{u}(t)$. This response is called the **zero - state** response of this system because there was initially no energy stored in the system. (It was in its zero-energy state.) If the excitation is doubled, the zero-state response also doubles.

Detayı:

Bir RC Düşük Geçişli Filtrenin Bir Basamak Uyarma Durumuna Sıfır Durum Tepkisi:

Başlangıçta şarj edilmemiş bir kondansatörlü bir RC alçak geçiren filtre, bir basamak $\mathrm{v}_{in}(t) = A\mathrm{u}(t)$ kademesi ile uyarıldığında, onun cevabı $\mathrm{v}_{out}(t) = A\left(1 - e^{-t/RC}\right)\mathrm{u}(t)$ olur.

Bu tepkime, sistemin başlangıçta hiçbir enerji depolanmadığı için, bu sistemin sıfır - durum cevabı denir. (Sıfır enerji durumunda idi.) Uyarma iki katına çıkarsa, sıfır-durum tepkisi de iki katına çıkar.



19.Soru: Schaums Signal and Systems Chapter 4 Solved Problems 4.1 ve 4.3 çalışın benzerini soracağım.

4.1.

Aşağıdaki dizilerin z-dönüşümlerini bulunuz.

(a) $x[n] = -a^n u[-n-1]$

(b) $x[n] = a^{-n} u[-n-1]$

(a) (4.3) eşitliğinden:

$$X(z) = -\sum_{n=-\infty}^{\infty} a^n u[-n-1] z^{-n} = -\sum_{n=-\infty}^{-1} a^n z^{-n}$$

$$= -\sum_{n=1}^{\infty} (a^{-1}z)^n = 1 - \sum_{n=0}^{\infty} (a^{-1}z)^n$$

yazılabilir. Fakat, (1.91) eşitliğinden

$$\sum_{n=0}^{\infty} (a^{-1}z)^n = \frac{1}{1-a^{-1}z} \qquad |a^{-1}z| < 1 \text{ veya } |z| < |a|$$

olduğundan, aşağıdaki sonuç elde edilir:

$$X(z) = 1 - \frac{1}{1-a^{-1}z} = \frac{-a^{-1}z}{1-a^{-1}z} = \frac{z}{z-a} = \frac{1}{1-az^{-1}} \qquad |z| < |a| \qquad (4.52)$$

(b) Benzer olarak,

$$X(z) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} a^{-n} u[-n-1] z^{-n} = \sum_{n=-\infty}^{-1} (az)^{-n}$$

$$= \sum_{n=1}^{\infty} (az)^n = \sum_{n=0}^{\infty} (az)^n - 1$$

yazılabilir. Yine (1.91) eşitliğinden

$$\sum_{n=0}^{\infty} (az)^n = \frac{1}{1-az} \qquad |az| < 1 \text{ veya } |z| < \frac{1}{|a|} \text{ ise}$$

olduğundan, aşağıdaki sonuç elde edilir.

$$X(z) = \frac{1}{1-az} - 1 = \frac{az}{1-az} = -\frac{z}{z-1/a} \qquad |z| < \frac{1}{|a|} \qquad (4.53)$$

4.3.

Sonlu bir $x[n]$ dizisi

$$x[n] = \{5, 3, -\underset{\uparrow}{2}, 0, 4, -3\}$$

biçiminde tanımlanmaktadır. $X(z)$'yi ve yakınsama bölgesini bulunuz.

(4.3) eşitliğinden ve verilen $x[n]$'den aşağıdakiler elde edilir.

$$X(z) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} x[n]z^{-n} = \sum_{n=-2}^{3} x[n]z^{-n}$$
$$= x[-2]z^2 + x[-1]z + x[0] + x[1]z^{-1} + x[2]z^{-2} + x[3]z^{-3}$$
$$= 5z^2 + 3z - 2 + 4z^{-2} - 3z^{-3}$$

Sıfırdan ve sonsuzdan farklı z değerleri için $X(z)$'deki bütün terimler sonlu olur ve dolayısıyla $X(z)$ yakınsak olur. $X(z)$ içerisinde z'nin hem pozitif hem de negatif güçleri bulunur. Dolayısıyla, Problem 4.2'nin sonucundan, yakınsama bölgesinin $0<|z|<\infty$ olduğu sonucuna varılır.

20.Soru: Schaums Signal and Systems Chapter 5 Solved Problems 5.4 çalışın benzerini soracağım.

5.4.

Aşağıdaki sinyallerin her biri için karmaşık üstel Fourier serisi gösterimini bulunuz.

(a) $x(t) = \cos \omega_0 t$

(b) $x(t) = \sin \omega_0 t$

(c) $x(t) = \cos\left(2t + \frac{\pi}{4}\right)$

(d) $x(t) = \cos 4t + \sin 6t$

(e) $x(t) = \sin^2 t$

(a) Karmaşık Fourier katsayısı c_k'yı elde etmek için Eşitlik (5.5)'i kullanmak yerine Euler formülünü kullanarak

$$\cos \omega_0 t = \frac{1}{2}\left(e^{j\omega_0 t} + e^{-j\omega_0 t}\right) = \frac{1}{2}e^{-j\omega_0 t} + \frac{1}{2}e^{j\omega_0 t} = \sum_{k=-\infty}^{\infty} c_k e^{jk\omega_0 t}$$

elde ederiz. Böylece, $\cos\, \omega_0 t$ için karmaşık Fourier katsayıları

$$c_1 = \tfrac{1}{2} \qquad c_{-1} = \tfrac{1}{2} \qquad c_k = 0, |k| \neq 1$$

olur.

(b) Benzer biçimde

$$\sin \omega_0 t = \frac{1}{2j}\left(e^{j\omega_0 t} - e^{-j\omega_0 t}\right) = -\frac{1}{2j}e^{-j\omega_0 t} + \frac{1}{2j}e^{j\omega_0 t} = \sum_{k=-\infty}^{\infty} c_k e^{jk\omega_0 t}$$

elde ederiz. Böylece $\sin \omega_0 t$ için karmaşık Fourier katsayıları

$$c_1 = \frac{1}{2j} \qquad c_{-1} = -\frac{1}{2j} \qquad c_k = 0, |k| \neq 1$$

olur.

(c) $x(t)$'nin temel açısal frekansı ω_0 2'dir. Böylece

$$x(t) = \cos\left(2t + \frac{\pi}{4}\right) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} c_k e^{jk\omega_0 t} = \sum_{k=-\infty}^{\infty} c_k e^{j2kt}$$

bulunur. Buradan

$$x(t) = \cos\left(2t + \frac{\pi}{4}\right) = \frac{1}{2}\left(e^{j(2t+\pi/4)} + e^{-j(2t+\pi/4)}\right)$$
$$= \frac{1}{2}e^{-j\pi/4}e^{-j2t} + \frac{1}{2}e^{j\pi/4}e^{j2t} = \sum_{k=-\infty}^{\infty} c_k e^{j2kt}$$

elde edilir. Böylece, $\cos(2t+\pi/4)$ için karmaşık Fourier katsayıları

$$c_1 = \frac{1}{2}e^{j\pi/4} = \frac{1}{2}\frac{1+j}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{4}(1+j)$$

$$c_{-1} = \frac{1}{2}e^{-j\pi/4} = \frac{1}{2}\frac{1-j}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{4}(1-j)$$

$$c_k = 0 \qquad |k| \neq 1$$

olur.

(d) Problem 1.14'ün sonucundan $x(t)$'nin temel periyodu T_0 π 'dir ve $\omega_0 = 2\pi/T_0 = 2$ olur. Böylece,

$$x(t) = \cos 4t + \sin 6t = \sum_{k=-\infty}^{\infty} c_k e^{jk\omega_0 t} = \sum_{k=-\infty}^{\infty} c_k e^{j2kt}$$

olur. Yine Euler formülü kullanılarak

$$x(t) = \cos 4t + \sin 6t = \frac{1}{2}(e^{j4t} + e^{-j4t}) + \frac{1}{2j}(e^{j6t} - e^{-j6t})$$

$$= -\frac{1}{2j}e^{-j6t} + \frac{1}{2}e^{-j4t} + \frac{1}{2}e^{j4t} + \frac{1}{2j}e^{j6t} = \sum_{k=-\infty}^{\infty} c_k e^{j2kt}$$

elde edilir. Böylece $\cos 4t + \sin 6t$ için karmaşık Fourier katsayıları

$$c_{-3} = -\frac{1}{2j} \qquad c_{-2} = \frac{1}{2} \qquad c_2 = \frac{1}{2} \qquad c_3 = \frac{1}{2j}$$

olur ve diğer bütün kastayılar c_k=0'dır.

(e) Problem 1.16(e)'den $x(t)$'nin temel periyodu π ve $\omega_0 = 2\pi/T_0 = 2$ dir. Böylece

$$x(t) = \sin^2 t = \sum_{k=-\infty}^{\infty} c_k e^{jk\omega_0 t} = \sum_{k=-\infty}^{\infty} c_k e^{j2kt}$$

olur. Yine Euler formülünü kullanarak

$$x(t) = \sin^2 t = \left(\frac{e^{jt} - e^{-jt}}{2j}\right)^2 = -\frac{1}{4}(e^{j2t} - 2 + e^{-j2t})$$

$$= -\frac{1}{4}e^{-j2t} + \frac{1}{2} - \frac{1}{4}e^{j2t} = \sum_{k=-\infty}^{\infty} c_k e^{j2kt}$$

elde ederiz. Buradan, $\sin^2 t$ için karmaşık Fourier katsayıları

$$c_{-1} = -\tfrac{1}{4} \qquad c_0 = \tfrac{1}{2} \qquad c_1 = -\tfrac{1}{4}$$

olarak bulunur, diğer bütün katsayılar c_k=0'dır.

21.Soru: Schaums Signal and Systems Chapter 6 Solved Problems 6.3 çalışın benzerini soracağım.

6.3.

Determine the Fourier coefficients for the periodic sequence $x[n]$ shown in Fig. 6-7.

From Fig. 6-7 we see that $x[n]$ is the periodic extension of $\{0, 1, 2, 3\}$ with fundamental period $N_0 = 4$. Thus,

Şekil 6-7'de gösterilen periyodik dizi x [n] için Fourier katsayılarını belirleyin.

Şekil 6-7'den görüldüğü gibi, x [n], (0,1,2,3) 'ün periyodik uzantısıdır ve No = 4 olan temel periyottur.

Dolayısıyla

$$\Omega_0 = \frac{2\pi}{4} \qquad \text{and} \qquad e^{-j\Omega_0} = e^{-j2\pi/4} = e^{-j\pi/2} = -j$$

By Eq. (*6.8*) the discrete-time Fourier coefficients c_k are

Denklem (6.8) ile ayrık zamanlı Fourier katsayıları c,

$$c_0 = \frac{1}{4}\sum_{n=0}^{3} x[n] = \frac{1}{4}(0+1+2+3) = \frac{3}{2}$$

$$c_1 = \frac{1}{4}\sum_{n=0}^{3} x[n](-j)^n = \frac{1}{4}(0-j1-2+j3) = -\frac{1}{2}+j\frac{1}{2}$$

$$c_2 = \frac{1}{4}\sum_{n=0}^{3} x[n](-j)^{2n} = \frac{1}{4}(0-1+2-3) = -\frac{1}{2}$$

$$c_3 = \frac{1}{4}\sum_{n=0}^{3} x[n](-j)^{3n} = \frac{1}{4}(0+j1-2-j3) = -\frac{1}{2}-j\frac{1}{2}$$

Note that $c_3 = c_{4-1} = c_1^*$ [Eq. (*6.17*)].

C, = c, -, = cT [Eşitlik (6.17)] olduğunu unutmayın.

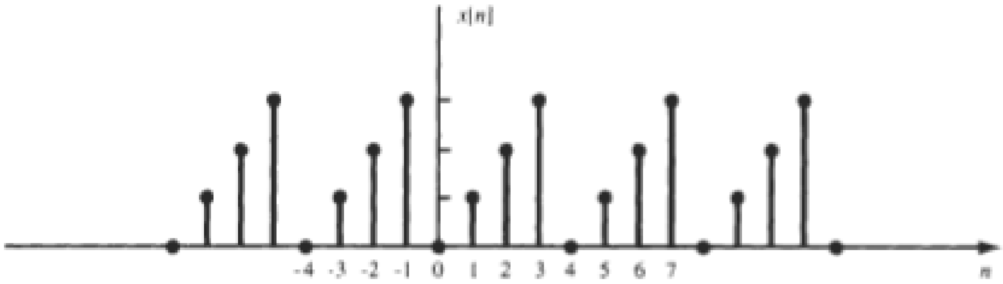


Fig. 6-7