



YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

ELEKTRİK ELEKTRONİK FAKÜLTESİ

BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ

BLM2041 Bilgisayar Mühendisleri için Sinyaller ve Sistemler

Ödev – 2:

AYRIK ZAMANLI SİSTEMLERDE KONVOLÜSYON İŞLEMİ

Öğrenci Adı: Batuhan ODÇIKIN

Öğrenci Numarası: 22011093

Dersin Eğitmeni: Doç. Dr. Ali Can Karaca

Tarih: 20/05/2025

Video Linki: <https://youtu.be/iABOhxGsdsI>

Genlik: A

Periyot: $\frac{1}{T}$

$\omega_0 = \pi$

$$c_k = \frac{1}{T} \int_0^{T/2} x(t) \cdot e^{-jk\omega_0 t} dt$$

$$x(t) = \sum c_k \cdot e^{jk\omega_0 t}$$

$$DC = a_0 = c_0$$

$$a_k = 2 \cdot \text{Re}(c_k)$$

$$b_k = -2 \cdot \text{Im}(c_k)$$

$$x(t) = \begin{cases} \frac{4At}{T} + A, & -T/2 \leq t < 0 \\ -\frac{4At}{T} + A, & 0 \leq t < T/2 \end{cases}$$

$$c_k = \frac{1}{T} \int_{-T/2}^{T/2} x(t) \cdot e^{-jk\omega_0 t} dt$$

$$c_k = \frac{1}{T} \left[\int_{-T/2}^0 \left(\frac{4At}{T} + A \right) e^{-jk\omega_0 t} dt + \int_0^{T/2} \left(-\frac{4At}{T} + A \right) e^{-jk\omega_0 t} dt \right]$$

$$T=1, A=1 \rightarrow a_1 = -1,6211$$

$$a_2 = 0$$

$$a_3 = -0,1801$$

$$\cos \theta = \frac{1}{2} [e^{j\theta} + e^{-j\theta}]$$

üçgen dalgı formu aif t olduğı ın d

$$c_k = \frac{2}{T} \left[\int_0^{T/2} \left(-\frac{4At}{T} + A \right) e^{-jk\omega_0 t} dt \right]$$

$$T=2, A=2 \rightarrow a_1 = -3,2422$$

$$a_2 = 0$$

$$a_3 = -0,3602$$

$$c_k = \frac{2A}{T} \int_0^{T/2} \left(1 - \frac{4t}{T} \right) \cdot e^{-jk\omega_0 t} dt$$

$$= \frac{2A}{T} \left[\int_0^{T/2} 1 \cdot e^{-jk\omega_0 t} dt - \int_0^{T/2} \frac{4t}{T} e^{-jk\omega_0 t} dt \right]$$

G

$$c_k = \frac{2A}{T} \int_0^{T/2} \left(1 - \frac{4t}{T} \right) \cdot \frac{e^{jk\omega_0 t}}{\cos} dt$$

$$G = \frac{2A}{T} \int_0^{T/2} \left(1 - \frac{4t}{T} \right) dt \rightarrow \int_0^{T/2} 1 - \int_0^{T/2} \frac{4t}{T}$$

$$G = \frac{2A}{T} \left(t \Big|_0^{T/2} - \frac{2t^2}{T} \Big|_0^{T/2} \right)$$

$$G = \frac{2A}{T} \left[T/2 - \frac{2T^2}{4T} \right]$$

$$e^{jk\omega_0 t} = \cos(k\omega_0 t)$$

$$G = \frac{2A}{T} \cdot 0$$

$$-j \sin \left(\frac{k\omega_0 t}{T/2} \right) \Big|_0^{T/2} \omega_0 = \pi$$

$$G = 0$$

$$c_k = \frac{2A}{T} \int_0^{T/2} \cos(k\omega_0 t) dt$$

$$c_1 = \frac{-8A}{\pi^2} \quad a_1 = -\frac{16A}{\pi^2} \quad b_1 = 0$$

$$c_2 = 0 \quad a_2 = 0 \quad b_2 = 0$$

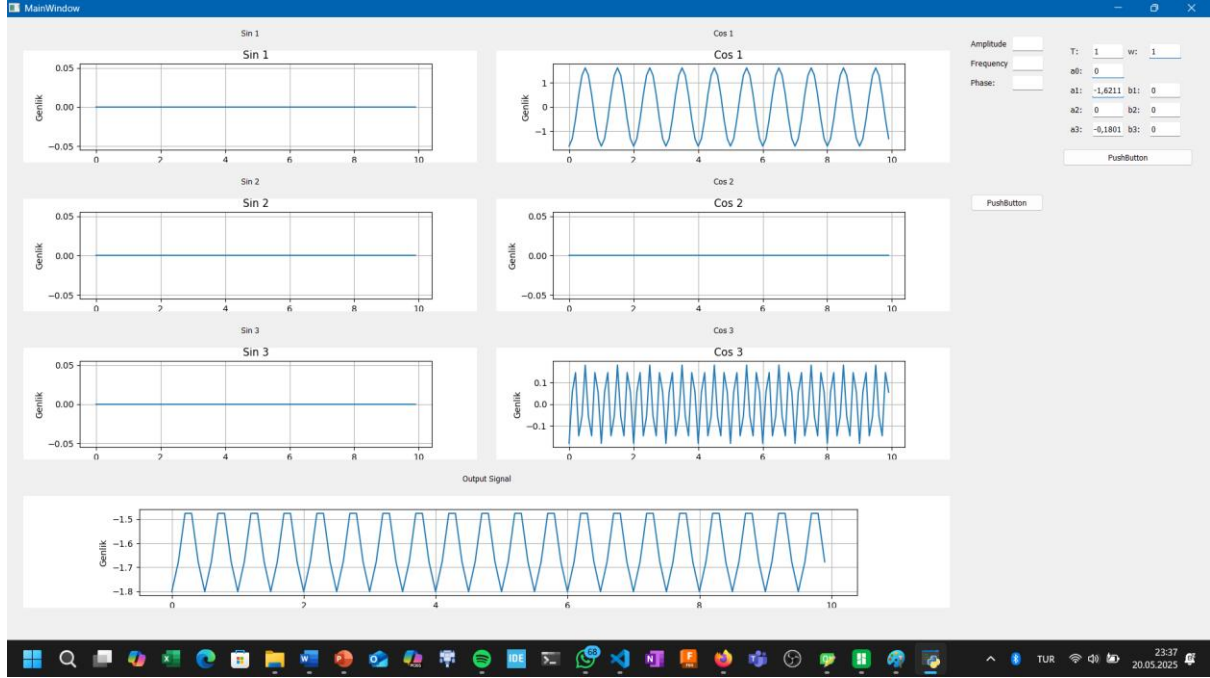
$$c_3 = \frac{-8A}{8\pi^2} \quad a_3 = -\frac{16A}{8\pi^2} \quad b_3 = 0$$

İlk işlemler yukarıdaki kağıttadır, c_k 'nin ve a_k, b_k hesaplamaları alttaki kağıttadır.

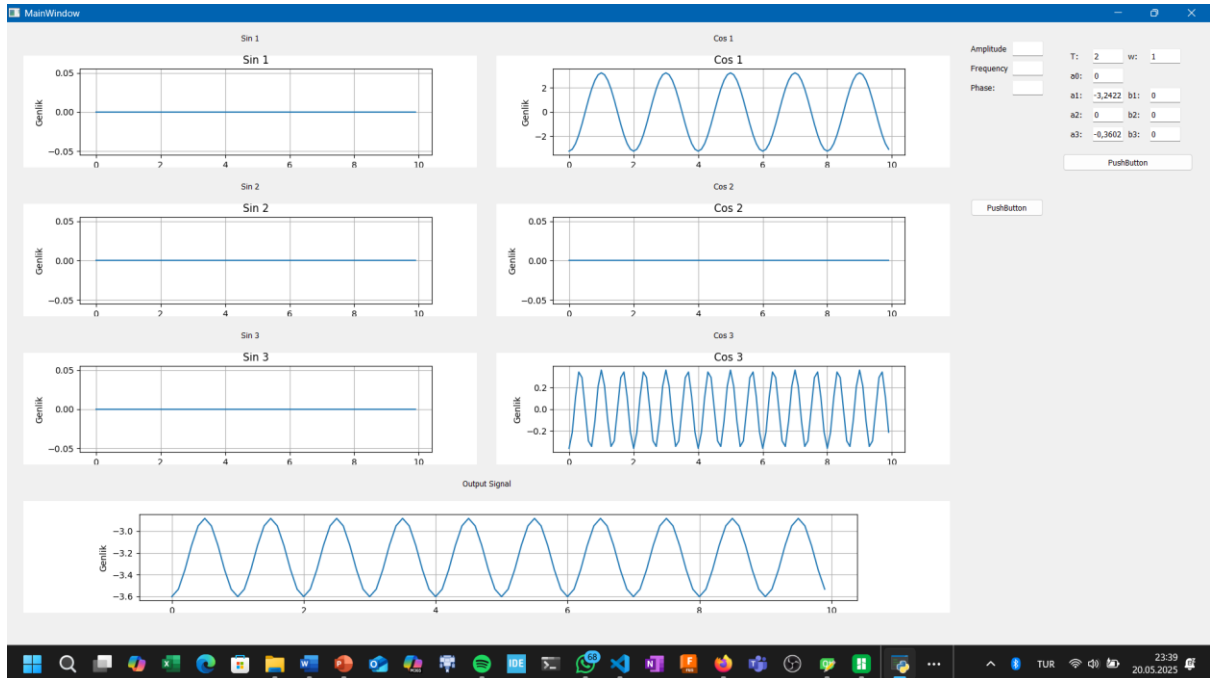
Fonksiyon çift olduğundan ötürü yalnızca ak değerleri mevcuttur, b_k değerleri 0 çıkmaktadır. $A=1$ ve $A=2$ genlikli sinyallerin katsayıları hesaplanmıştır.

Sonuçlar:

*(T=1, A= 1)



*(T=2,A=2)



1. sonuçta çıkış fonksiyonu üçgensel sinyale benzemektedir, a_1 katsayısı sonuç sinyaline en çok benzeyen sinyaldir, a_2 0 çıkmaktadır, a_3 ise a_1 'i giderek istenilen sinyale benzetmektedir. a_5 a_7 katsayılarının da eklenmesiyle istenilen sinyale benzeme duru mu artmaktadır. Denemek için a_2 katsayısına değer verdiğimde sinyal üçgen formundan çıkıp kırılmalara uğramaktadır. Verilen sinyal çift sinyal olduğundan ötürü yalnızca çift sinyal olan cosinus sinyalinin toplanmasıyla elde edilmektedir. Sinüs sinyallerinin tamamının katsayısı 0 olmaktadır.