İÇİNDEKİLER

[1.1 Matlab Kodu 1](#_Toc507609951)

[1.2 Grafikler 2](#_Toc507609952)

[1.3 Faz Farkının Hesaplanması 2](#_Toc507609953)

[2.1 Matlab Kodu 3](#_Toc507609954)

[2.2 Grafikler 4](#_Toc507609955)

[3.1 Analitik Hesaplar 5](#_Toc507609956)

[3.2 Matlab Kodu 5](#_Toc507609957)

[3.3 Grafikler 7](#_Toc507609958)

**1. fonksiyonlarının 2 periyot olarak çizdirilmesi ve faz farkının hesaplanması.**

# 1.1 Matlab Kodu

% ELM364 - Digital Signal Processing

% Homework 1 - Section 1

% Mete Can GAZI

% 141024020

clc;clear;close all

syms t t0 t1;

f1(t) = cos(2\*pi/5\*t); %Function 1;

f2(t) = sin(2\*pi/5\*t); %Function 2;

T = 2\*pi/(2\*pi/5); %Function 1 and Function 2 has some period;

ezplot(f1(t),[0:0.1:2\*T]); hold on; %Plotting of Function 1 for 2 Period;

ezplot(f2(t),[0:0.1:2\*T]); %Plotting of Function 2 for 2 Period;

legend('cos(2\*pi/5\*t)', 'sin(2\*pi/5\*t)');

title('Graph of Functions');

xlabel('Time'); ylabel('Amplitude'); %Defined axis;

# 1.2 Grafikler



Resim 1.1 – Fonksiyonların çizdirilmesi ve faz farkının grafik üzerinde gösterilmesi

# 1.3 Faz Farkının Hesaplanması

(1) İlk olarak faz farkının hesaplanması için t0 ve t1 adında iki adet bağımsız zaman değişkenin tanımlanması gerekmektedir.

(2) ve birbirine eşitlendiği zaman, oluşacak t0 ve t1 ilişkisinde faz farkı zaman biriminde görülecektir.

(3) = eşitliğinde her iki tarafın aynı trigometrik fonksiyon olması durumunda parantez içlerini birbirine eşitlenebilir. Buradaki sinüs fonksiyonun cos fonksiyonuna dönüşebilmesi için sinüs fonksiyonun içindeki değerden çıkarılmalıdır.

(4) , trigonometrik fonksiyonlar aynı olduğundan eşitliği kabul edilir.

(5) Gerekli işlemler yapıldığında sonucu çıkmaktadır. Buradan çıkarılan sonuç fonksiyonlara eklendiği aşağıdaki eşitlik elde edilmektedir.

(6) 5. Adımdaki çıkarılan eşitlikte elde edilen sonuç, cos fonksiyonun 1.25 birim zaman sonraki değeri sin fonksiyonuna eşit olduğundan cos fonksiyonu 1.25 birim zaman gecikme ile sin fonksiyonunu takip etmektedir.

(7) Grafik üzerindeki hesaplanan faz farkı: 6.236 – 4.965 =1.27 görülmektedir. Buradaki hata, grafik üzerine koyulan noktaların el ile koyulmasıdır.

**2. fonksiyonlarının 2 periyot olarak ve ayrık zamanda 1600 örnek/saniye ile çizdirilmesi.**

# 2.1 Matlab Kodu

% ELM364 - Digital Signal Processing

% Homework 1 - Section 2

% Mete Can Gazi

% 141024020

clc;clear;close all

syms t n

%Finding Common Period;

f(t) = cos(500\*pi\*t) + sin(800\*pi\*t); %Functions (cos => 250Hz; sin => 400Hz);

freq = gcd(250,400); %Common Frequecny of the funtion;

T = 1/freq; %Period(s) of the function;

%Plotting Continous Time Signal

subplot(211);

ezplot(f(t),[0:0.001:2\*T]); %Plotting of function for 2 period;

legend('cos(500\*pi\*t) + sin(800\*pi\*t)');

title('Continous Time Signal')

xlabel('Time'); ylabel('Amplitude'); %Defined axis;

%Discrete Time Signal

subplot(212);

N = 1/1600; %Sample Rate;

Nd = 2\*T/N; %Sample number in a two period;

n = 0:1:Nd;

fd = cos(500\*pi\*N\*n) + sin(800\*pi\*N\*n); %Discrete-Time Signal

stem(n,fd);

legend('cos(500\*pi\*N\*n) + sin(800\*pi\*N\*n)');

title('Discrete Time Signal')

xlabel('Sample'); ylabel('Amplitude');

axis([0 Nd -3 3]);

# 2.2 Grafikler



Resim 2.1 – Sürekli zaman sinyali ile ayrık zaman sinyallerinin çizdirilmesi

**3. fonksiyonun hem sürekli zamanda hem de ayrık zamanda gerçek, sanal, genlik ve faz grafiklerinin çizdirilmesi**

# 3.1 Analitik Hesaplar

(1) Euler dönüşü kullanılarak yukarıdaki fonksiyon aşağıdaki gibi yazılabilir.

, T = 40Hz

(2) Bir numaralı adımdaki kosinüs kısmı fonksiyonun gerçek kısmını, sinüs kısmı ise fonksiyonun sanal kısmını ifade etmektedir.

(3) Fonksiyonun genlik fonksiyonu ise ile tanımlanmaktadır.

(4) Fonksiyonun faz fonksiyonu ise ile tanımlanmaktadır.

# 3.2 Matlab Kodu

% ELM364 - Digital Signal Processing

% Homework 1 - Section 3

% Mete Can Gazi

% 141024020

clc;clear;close all

syms t n

T = 1/40; %Continous Time Period

Td = 1/240; %Discrete Time Sample Rate

Real(t) = 20\*cos((80\*pi\*t) - (pi/4)); %Real Side

Imag(t) = 20\*sin((80\*pi\*t) - (pi/4)); %Imaginary side

Amp(t) = sqrt( Real(t)\*Real(t) + Imag(t)\*Imag(t)); %Amplitude

Phase(t) = atan2(Imag(t),Real(t)); %Phase

figure(1);

subplot(411);

ezplot(Real(t),[0:0.001:2\*T]);

title('Real');

xlabel('Time'); ylabel('Amplitude');

subplot(412);

ezplot(Imag(t),[0:0.01:2\*T]);

title('Imaginary');

xlabel('Time'); ylabel('Amplitude');

subplot(413);

ezplot(Amp(t),[0:0.01:2\*T]);

title('Amplitude');

xlabel('Time'); ylabel('Amplitude');

subplot(414);

ezplot(Phase(t),[0:0.01:2\*T]);

title('Phase');

xlabel('Time'); ylabel('Amplitude');

DReal(n) = 20\*cos(80\*pi\*n\*(Td) - (pi/4)); %Discrete Time Signal of Real Side;

DImag(n) = 20\*sin(80\*pi\*n\*(Td) - (pi/4)); %Discrete Time Signal of Imaginary Side;

DAmp(n)= sqrt(DReal(n)^2 + DImag(n)^2); %Discrete Time Signal of Amplitude;

DPhase(n) = atan2(DImag(n),DReal(n)); %Discrete Time Signal of Phase;

Ns = 2\*T/Td; %Sample number in two period;

n = 0:1:Ns; %Sample number in two period;

figure(2);

subplot(411);

stem(n,DReal(n));

axis([0 Ns -30 30]);

title('Real');

xlabel('Sample'); ylabel('Amplitude');

subplot(412);

stem(n,DImag(n));

axis([0 Ns -30 30]);

title('Imaginary');

xlabel('Sample'); ylabel('Amplitude');

subplot(413);

stem(n,DAmp(n));

axis([0 Ns -30 30]);

title('Amplitude');

xlabel('Sample'); ylabel('Amplitude');

n = 0:1:Ns;

subplot(414);

stem(n,DPhase(n));

title('Phase');

xlabel('Sample'); ylabel('Amplitude');

# 3.3 Grafikler



Resim 3.1 – Fonksiyonun sürekli zamandaki gerçek kısım, sanal kısım, genlik ve faz grafikleri

Resim 3.2 – Fonksiyonun ayrık zamandaki gerçek kısım, sanal kısım, genlik ve faz grafikleri