

Przetwarzanie Sygnałów Cyfrowych

Analiza harmoniczna cz. 2

Jan Rosa 410269 AiR

Kod i dane z poprzednich zadań

Lab_3

Zadanie 5

Wykorzystując wcześniejsze programy, wykonaj rekonstrukcję 3-ch okresów przebiegu wejściowego na podstawie elementów szeregu zespolonego. Porównaj rezultaty rekonstrukcji z tymi uzyskanymi w w. 4 oraz z ciągłym przebiegiem widocznym na rysunku 1. Wylicz błąd aproksymacji przebiegu. W sprawozdaniu zanotuj wartość błędu oraz umieść kod programu. Opisz jaki wpływ na rekonstrukcję sygnału ma ograniczenie liczby elementów szeregu.

```
X
NTS = 31;
time = -1.25:0.01:1.75;
w01 = 2 * pi;
signal = zeros(size(time));

for n1 = 1:NTS
    signal = signal + X(n1)*exp(1i*(n1-16)*w01*time);
end
figure
plot(time, real(signal))
xlabel("Time (s)")
ylabel("x(t)")
title("trzy okresy sygnału wejściowego zrekonstruowanego na podstawie zespolonej transformaty Fouriera")
```

Błąd aproksymacji przebiegu wyliczony za pomocą obliczenia wartości skutecznych dla każdego z sygnałów:

Wartość skuteczna oryginału:

```
syms time
x1 = triangularPulse(t1,0,t2,time-offset)-0.5;
P1 = sqrt((1)*(int((x1)^2, time, -0.25, 0.75)));
P1= double(P1)
```

Wartość skuteczna rekonstrukcji:

```
krok = size(signal);
```

```
krok = 3/krok(2);
psignal = real(signal(1:101)).^2;
P2 = sqrt(sum(psignal)*krok)
```

Błąd bezwzględny przybliżenia:

```
abserror = abs(P1 - P2)
```

Błąd względny przybliżenia:

```
relerror = abserror/P1
```

Błędy aproksymacji przebiegu są niewielkie

Zadanie 6

Wykonaj poniższe obliczenia a wyniki zanotuj w sprawozdaniu.

a) Wylicz metodą symboliczną współczynnik wartości skutecznej dla przebiegu sinusoidalnego. Wynik zamień na postać numeryczną i przypisz do zmiennej skd. Zweryfikuj rezultat z obliczeniami analitycznymi ("na papierze") lub z tablicami. Podaj wzór na współczynnik sk i sprawdź poprawność wyliczenia skd.

b) Wylicz wartość skuteczną sygnału ciągłego $x(t)$ zdefiniowanego w Ćw. 1.

c) Wylicz wartość skuteczną sygnału ciągłego zrekonstruowanego na podstawie 16-tu funkcji bazowych z Ćw. 4.

```
syms time
%sin ma jedną skalldową harmoczniczną
S1 = sqrt((1/(2*pi))* (int(sin(time)^2,time, 0, 2*pi)))
S1= double(S1)
```

S1 równe $\frac{\sqrt{2}}{2} \approx 0.7071$ co jest wartością tablicową

```
x1 = triangularPulse(t1,0,t2,time-offset)-0.5;
S2 = sqrt((1)* (int((x1)^2, time, -0.25, 0.75)))
S2= double(S2)
```

wartość skuteczna sygnału trójkątnego to $\frac{\sqrt{3}}{6} \approx 0.2887$

```
krok = size(xx);
krok = 3/krok(2);
pxx = (xx(1:1001)).^2;
%plot(pxx)
S3 = sqrt(sum(pxx)*krok)
```

Zadanie 7

Stosując obliczenia symboliczne wyznacz numeryczną wartość współczynnika zniekształceń harmonicznych THD sygnału dla liczby współczynników $n \in \{5, 10, 15\}$. Kod programu oraz wyniki wraz z wnioskami umieść w sprawozdaniu. Znajdź w literaturze analityczną formułę na wartość skuteczną oraz współczynnik THD przebiegu i oceń dokładność