

Analiza fourierowska

Program: **Coach 6**

Projekt: na ZMN060F lub ZMN060D

CMA Coach Projects\PTSN Coach 6\Dźwięk\

Ćwiczenia: Analiza fourierowska dźwięku.cma



Cel ćwiczenia:

Wytłumaczenie, na czym polega analiza fourierowska.

Programy:

ZMN060D C:\Analiza four cwicz\Kiel

Składanie funkcji harmoniczych – szeregi Fouriera.

- **interier.com** (ikona na pulpicie) – interferencja, składanie dwóch fal harmoniczych (sinusoidalnych)

- **fourier.com** (ikona na pulpicie) – synteza fourierowska

- **four-ana.com** (wcześniej **ncsmall** [ikona na pulpicie], C:\ Analiza four cwicz\Kiel\ **pcinter.com**) – analiza fourierowska (20 składowych harmoniczych)

Wyniki ładowane przez Wyniki\nazwa, kopiowanie przez PrintScreen. Instrukcja programu four-ana dołączona.

ZMN060F lub ZMN060D C:\Analiza fourierowska

Składanie sygnałów harmoniczych – numeryczne generowanie sumy sygnałów.

Materiały pomocnicze: fourier.html, Synthesis_sawtooth.gif.

Szereg_Fouriera.htm, hpfs1.htm.

Coach6 (ikona na pulpicie)

Rejestracja i analiza fourierowska sygnałów dźwiękowych.

Układ pomiarowy

Mikrofon podłączony do wejścia konsoli pomiarowej i źródła dźwięku (kamerton, instrumenty muzyczne).



- *Proponowane ustawienia parametrów pomiaru:*

czas pomiaru 100 ms

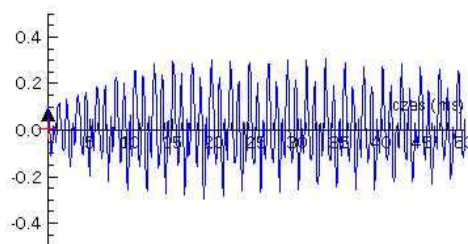
częstotliwość próbkowania 10/ms

trygerowanie U_p , poziom 0.1

Pomiar

Nacisnąć zielony przycisk "start".

Dźwięk zostanie zarejestrowany automatycznie
- rejestracja rozpoczyna się po przekroczeniu przez sygnał ustalonej wartości.



Opracowanie

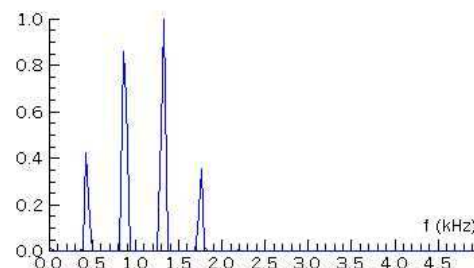
Dokonanie analizy fourierowskiej zarejestrowanego dźwięku pozwala określić częstotliwości i udziały tworzących go drgań harmonicznnych.

Można tego dokonać korzystając z narzędzi programu Coach6:

narzędzia/Analyze/Signal analysis/Function

type/ Fourier transform. Zaakceptowane wyniki

analizy (OK) mogą być przeniesione do wybranego okna.



Proponowany plan demonstracji:

1. Obserwacja efektów nakładania dwóch fal sinusoidalnych - interferencja.
2. Nakładanie wielu fal sinusoidalnych i obserwacja możliwych efektów - synteza fourierowska.
3. Analiza fourierowska wybranych przebiegów okresowych np. trójkątnego - program four-ana.
4. Pomiar i analiza fourierowska przykładowych przebiegów rzeczywistych; dudnienia, dźwięki instrumentów muzycznych, samogłoski.

Literatura:

1. I.N. Bronsztejn, Matematyka – poradnik encyklopedyczny, PWN W-wa 2003, str759.
2. G.M. Fichtenholz, Rachunek różniczkowy i całkowy, t. III, PWN W-wa 1969.
3. W.I. Smirnow, Matematyka wyższa, t II, PWN W-wa 1966.
4. <http://www.if.pw.edu.pl/~przemix/oef/flash/fourier.html>
5. http://pl.wikipedia.org/wiki/Szereg_Fouriera
6. <http://www.jhu.edu/~signals/index.html> - Fourier Series Approximation

Analiza fourierowska

C:\Analiza fourierowska\Kiel\four-ana.com

Program pozwala dokonać analizy fourierowskiej (do 20 harmoniczej) zmierzonej (wygenerowanej) zależności. Dane do analizy odczytuje się z dysku (dyskiety) lub przejmuje bezpośrednio z pamięci jeżeli uruchomiliśmy program four-ana bezpośrednio po programie zbierającym dane (np. speicher) lub są to dane ostatnio analizowane programem four-ana. Można również dokonywać analiz krzywych zsyntezowanych zawartych w programie, krzywe; prostokątna, piłokształtna, trójkątna.

Erläuterungen - objaśnienia

a) syntetische Daten - dane syntezowane

Rechteck - prostokąt

Sagenzahn - ząb piły

Dreieck - trójkąt

b) reale Messwerte - wyniki rzeczywistych pomiarów

Daten von Floppy - dane z dysku

Daten aus Speicher übernehmen - dane przejęte z pamięci

Po wyborze danych i potwierdzeniu tego przez naciśnięcie "j", wybieramy poziom najmniejszych amplitud (Mindestamplitude) uwzględnianych w analizie (sugerowana wartość 1.5).

Grenzen der Periode... - Wybór obszaru analizowanego. Powinien to być okres lub jego wielokrotność. Wyboru dokonuje się poprzez przesuwanie strzałkami pionowych linii i ustalanie ich położenia przez "F". (Strzałki "numeryczne" przy włączonym Num Lock pozwalają na szybsze przesuwanie linii). Po wykonaniu przez komputer analizy, naciskając spację możemy przejść do oglądania tabeli współczynników, a następnie diagramu słupkowego składowych fourierowskich.

Nochmalige Anzeige - powtórne oglądanie:

1. - badanej zależności

2 - tabeli

3 - składowych fourierowskich

4 - menu główne.

Jeżeli nie godzimy się na proponowaną przez komputer postać danych tzn. zamiast "j" wybieramy "n" to pojawiają się następujące możliwości:

Spreizen (1) - rozciąganie zależności (mniejszy zakres czasu), dostępny tylko po wcześniejszym zagęszczaniu.

Stauen (2) - zagęszczanie (większy zakres czasu).

Vorwaerts blaettern (3) - następna strona.

Zurueck blaettern (4) - poprzednia strona.

Menue (5) - główne menu.

Anderen Kanal (7) - wyniki z innego kanału.