

Instrukcja do laboratorium 4

Fonoskopia

Przetwarzanie cyfrowe sygnałów akustycznych

Zapoznanie się z funkcjami programu MATLAB służącymi do importu plików dźwiękowych, wizualizacją przebiegów czasowych, częstotliwościowych i czasowo-częstotliwościowych, preemfazy i filtracji sygnałów.

Najczęściej spotykane format plików audio:

WAV – format plików audio charakterystyczny dla platformy Windows (stworzony przez Microsoft i IBM), m.in. pozwala na zapis nieskompresowanego sygnału z jakością $f_p=44.1$ kHz (44100 próbek na sekundę), zapis 16-bitowy na 1 próbkę ($S/N=98$ dB), dwa strumienie danych (stereo). Wielkość zapisywanego pliku – 172 kB / 1 sekundę.

AU - format plików audio wprowadzony przez firmę Sun Microsystems z przeznaczeniem dla systemu NeXT. Aktualnie stosowany na platformach UNIX oraz w sieci WEB. Pliki kodowane 8- lub 16-bitowo przy użyciu kodeka Mu-law, PCM lub ADPCM. Pliki AU mogą być monofoniczne lub stereofoniczne.

Funkcje programu MATLAB:

[y,Fs] = audioread(filename); – odczyt plików typu: WAVE (.wav), OGG (.ogg), FLAC (.flac), AU (.au), AIFF (.aiff, .aif), AIFC (.aifc), MP3 (.mp3), MPEG-4 AAC (.m4a, .mp4) do macierzy y , gdzie Fs – częstotliwość próbkowania,
audiowrite(filename,y,Fs, Name, Value); – zapis macierzy y do pliku audio
player = audioplayer(y, Fs); play(player); – odtwarzanie macierzy y zadaną Fs
recorder = audiorecorder(Fs,nBits,nChannels); – rejestracja sygnału przez kartę muzyczna (IN-OUT)

Y = fft(y,n); - wykonuje n -punktową transformatę Fouriera FFT dla sygnału (y)

abs(Y) – wartość bezwzględna z szeregu Fouriera (widmo mocy)

real(Y) – część rzeczywista z szeregu Fouriera

imag(Y) – część urojona z szeregu Fouriera

[S,F,T]=spectrogram(y,win,noverlap,N,fs); - wykonuje szybką transformatę Fouriera dla sygnału y , z ramkowaniem o szerokości N , oknem czasowym win , nakładkowaniem $noverlap$

[y]=filter(b,a,x); - wykonuje filtrację dla filtru I rzędu. Filtracja preemfazy sygnału mowy zgodna z zależnością $y(n)=x(n)-a*x(n-1)$, gdzie $a=[0.8-0.95]$

Np. $b=[1 \ -0.95]$, $a=1$

[b] = fir2(n,f,m); - wykonuje odpowiedź impulsową filtra typu FIR dla podanego rzędu filtra – n , parametrów amplitudowo-częstotliwościowych (m, f).

[y] = conv(x, b); - splot (filtracja) sygnału (x) z odpowiedzią impulsową filtra typu FIR (b).

Zadania do wykonania:

- 1) Wczytać i wykreślić przebieg czasowy nagrania typu wav. Dokonać opisu wykresu.
- 2) Wykonać i wykreślić transformatę Fouriera wczytanego sygnału. Wykreślić widmo mocy, część rzeczywistą i urojoną widma.
- 3) Wykonać i wykreślić multiwidmo (spektrogram) wczytanego sygnału.
- 4) Wykonać preemfazę wczytanego sygnału, wykreślić jego multiwidmo (spektrogram).
- 5) Zaprojektować filtr dolnoprzepustowy dla tzw. pasma telefonicznego ($f_g=4000$ Hz), wykonać filtrację wczytanego sygnału i wykreślić jego multiwidmo (spektrogram).