

Systemy multimedialne

Daniel Brzezicki (bd46477)

Lab – 11.04.2022

Zadanie 1

Podpunkt 1: kwantyzacja

```
def quantize(sourceSd, bits):  
    m=0  
    n=0  
    typ = sourceSd.dtype  
    d = 2**bits-1  
  
    sound = sourceSd.astype(np.float32)  
  
    if np.issubdtype(typ, np.floating):  
        m=-1  
        n=1  
    else:  
        m=np.iinfo(typ).min  
        n=np.iinfo(typ).max  
  
    sound = (sound -m) / (n-m)  
    sound = np.round(sound*d)/d  
    sound = ((sound*(n-m))+m).astype(typ)  
  
    return sound
```

Podpunkt 2: Decymacja

```
def decimate(sourceSd, n):  
    return sourceSd[::n]
```

Podpunkt 3: Interpolacja

```
def interpolate(sourceSd,Fs,nFs,typ="linear"):
    t = len(sourceSd[:])/Fs

    x= np.arange(0,t,1/Fs)
    x1=np.arange(0,t,1/nFs)

    # print(t)
    # print(x)
    # print(x1)

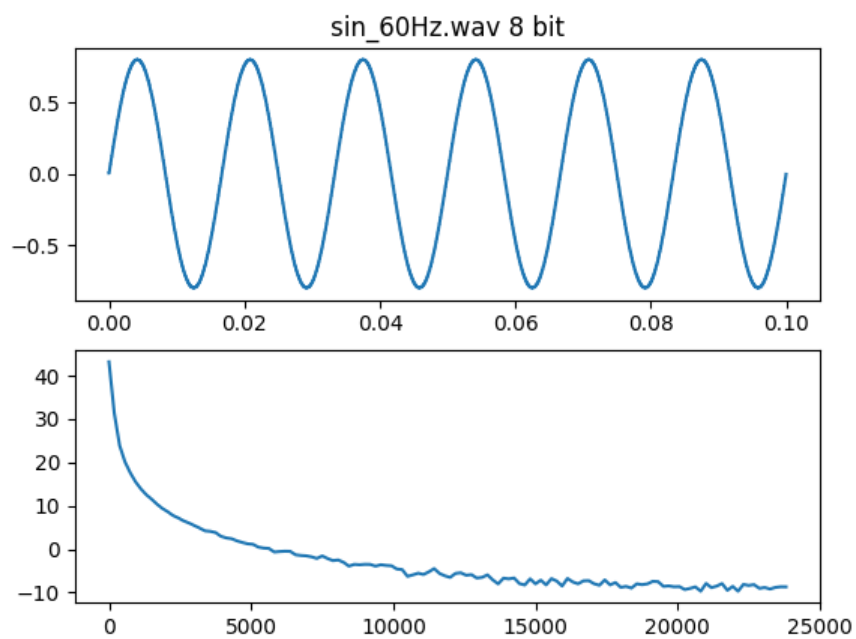
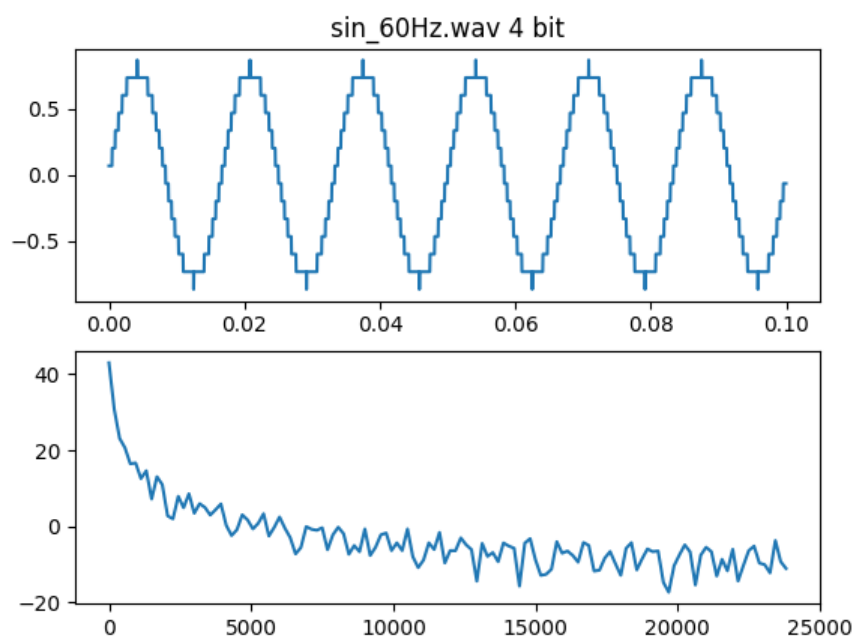
    i = interp1d(x,sourceSd,typ,fill_value="extrapolate")
    return i(x1).astype(sourceSd.dtype)
```

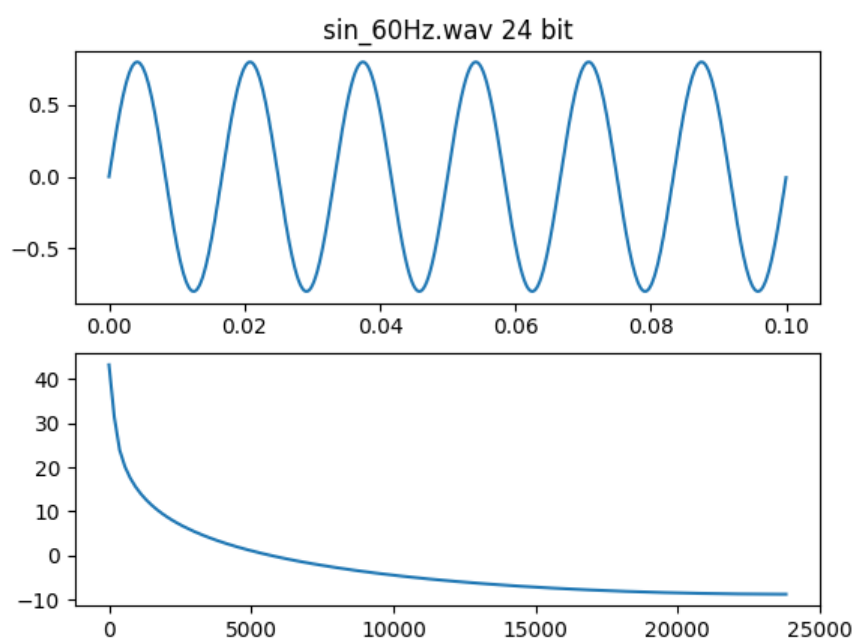
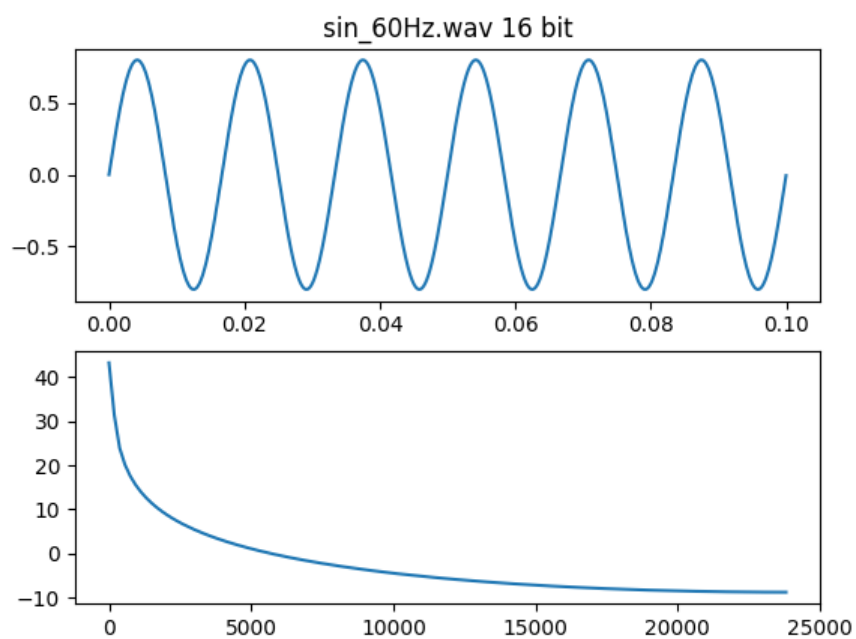
Zadanie 2

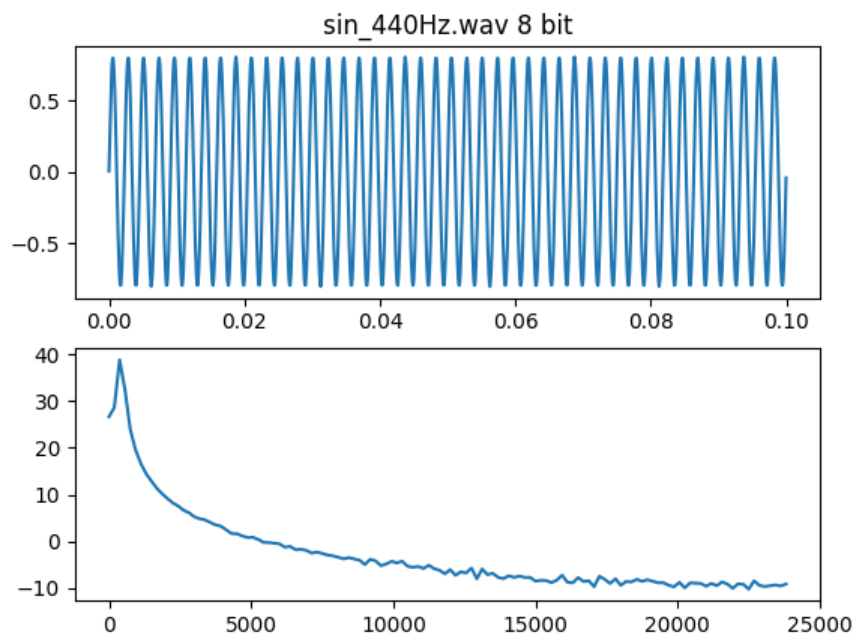
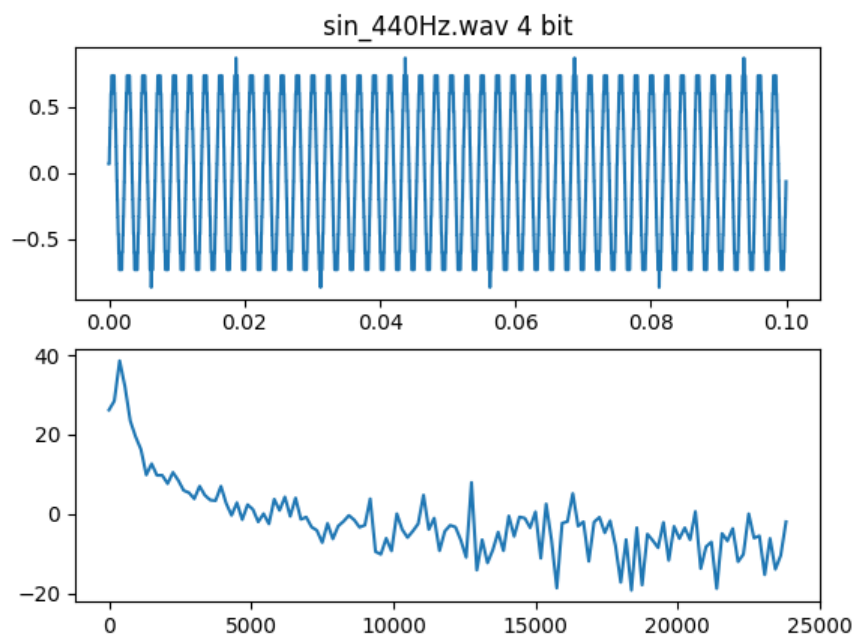
Wpływ kwantyzacji i różnych metod częstotliwości próbkowania na widmo

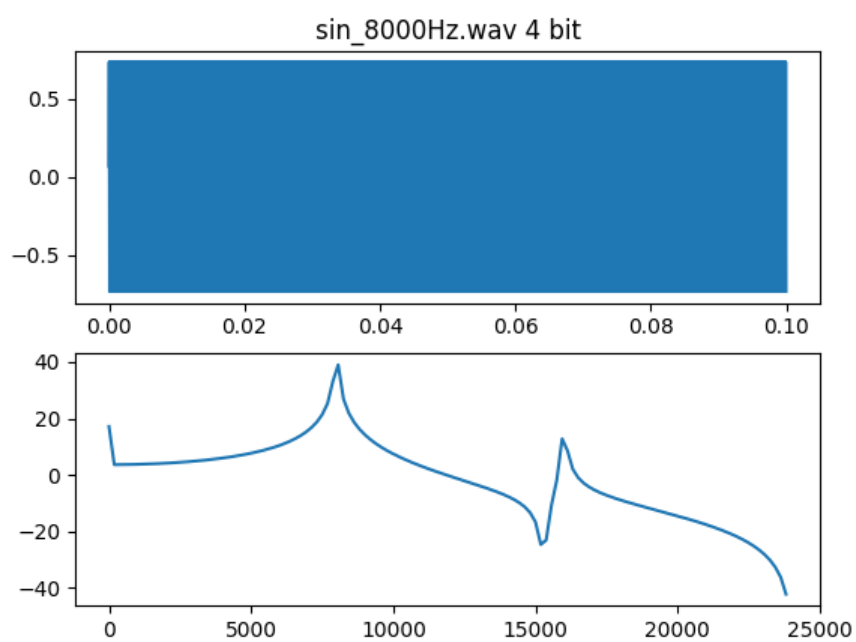
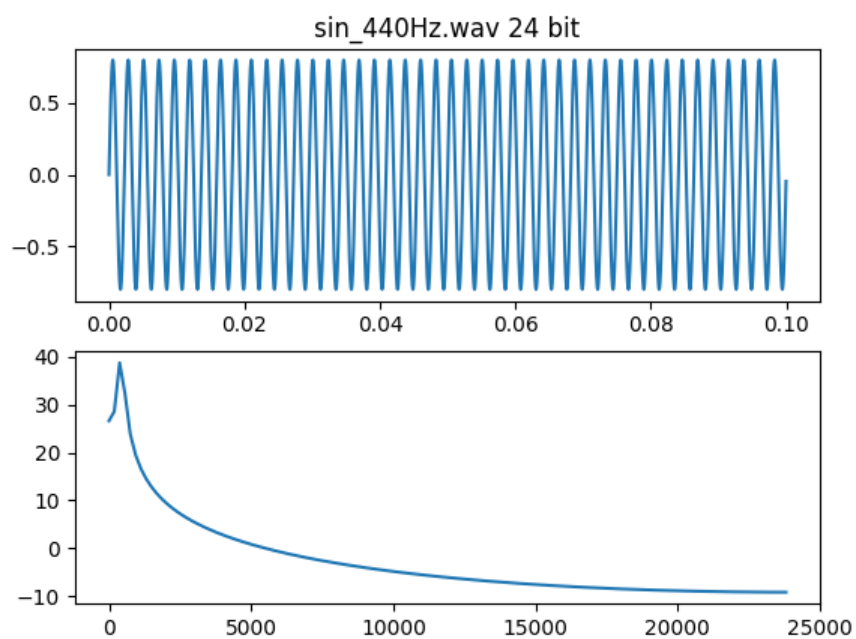
Po wykresach przedstawiających kwantyzację widać duże zakłócenia na widmach 4, 8 bitowych.

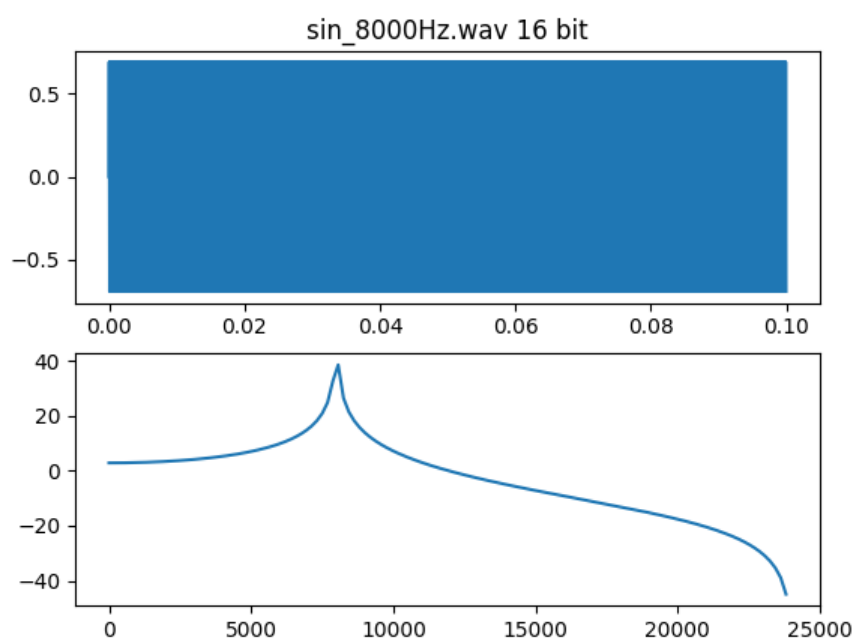
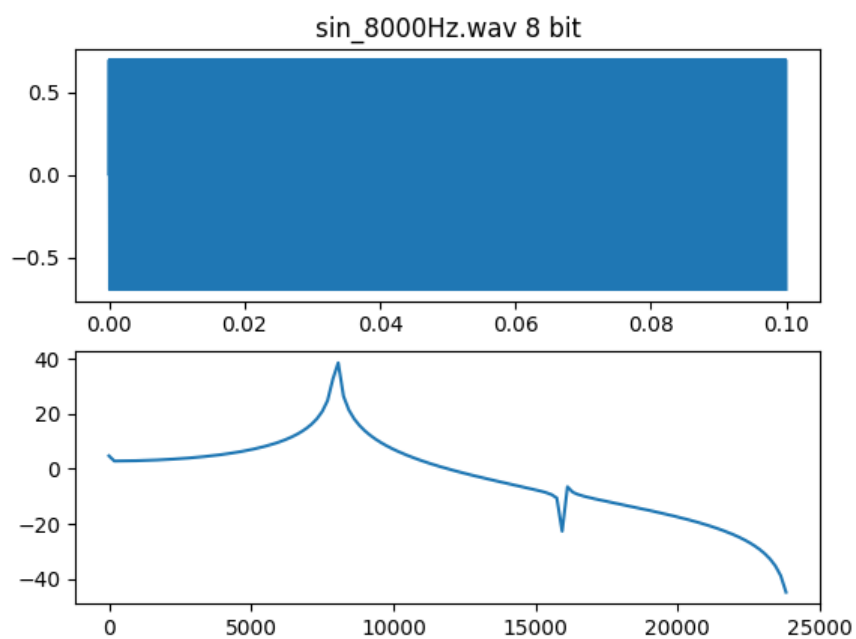
Kwantyzacja:

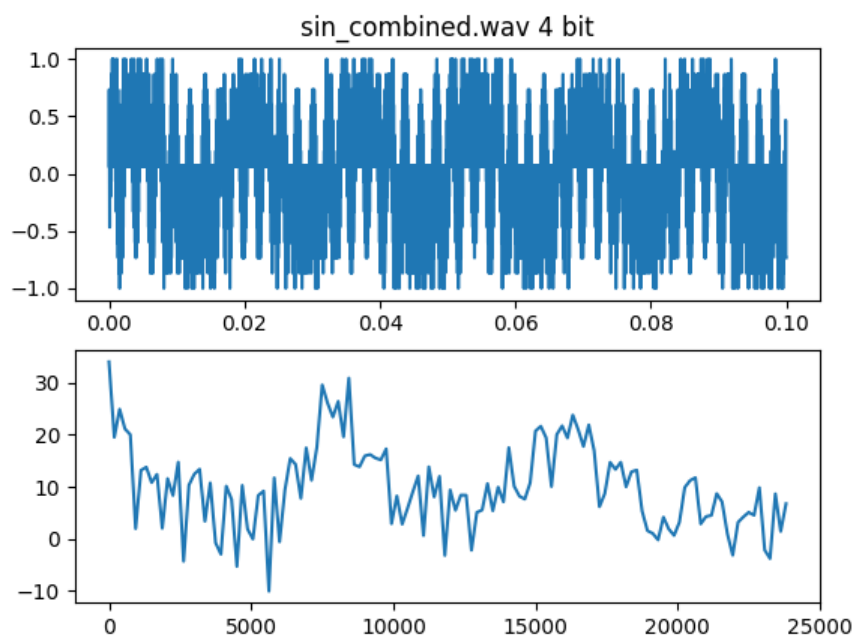
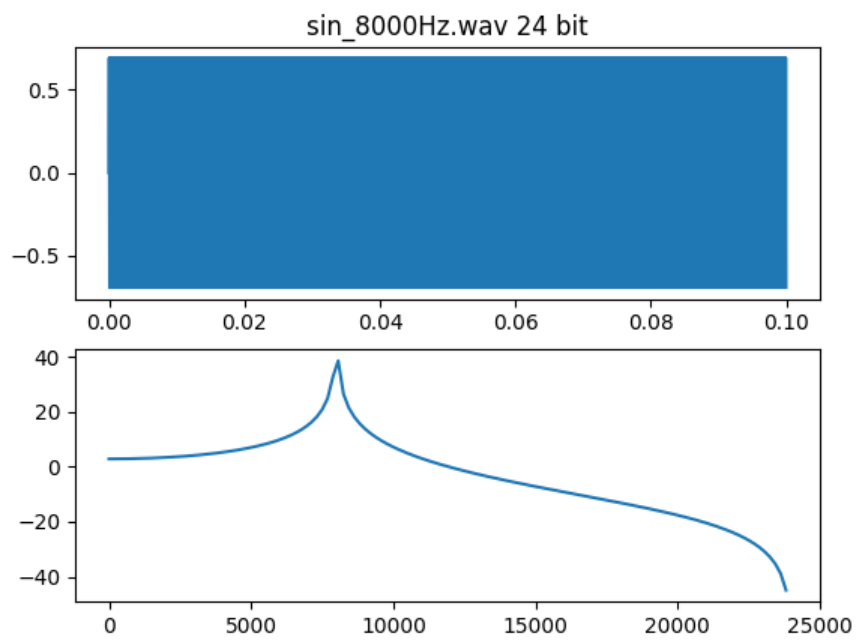


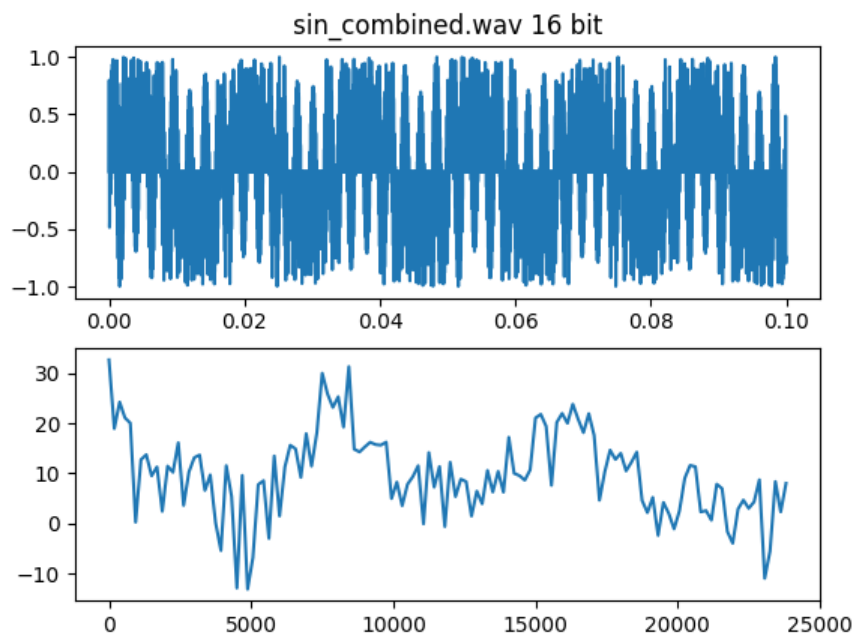
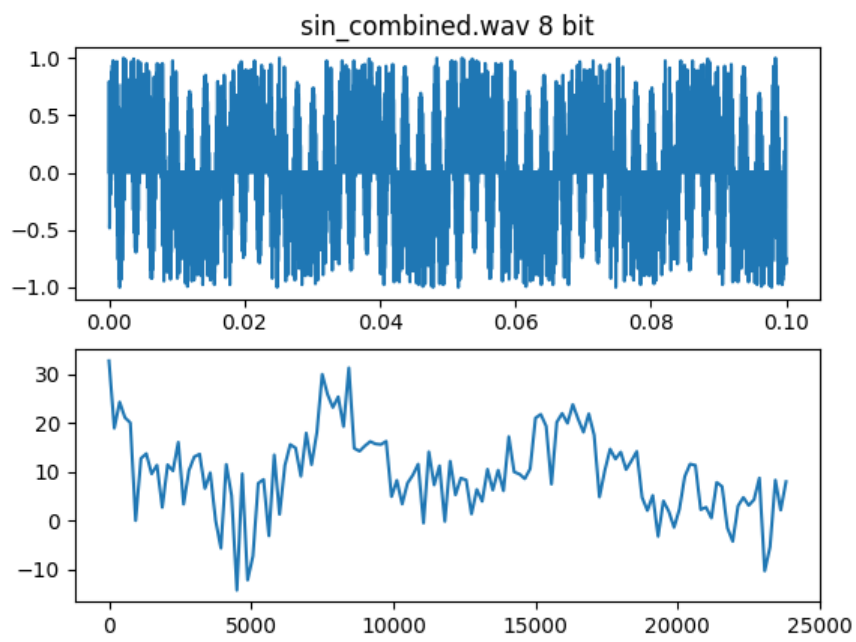


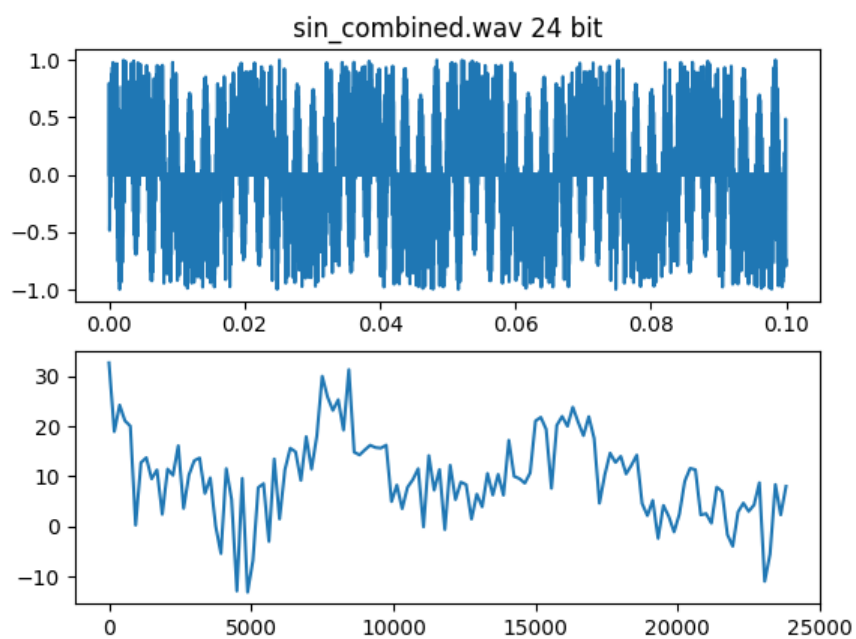




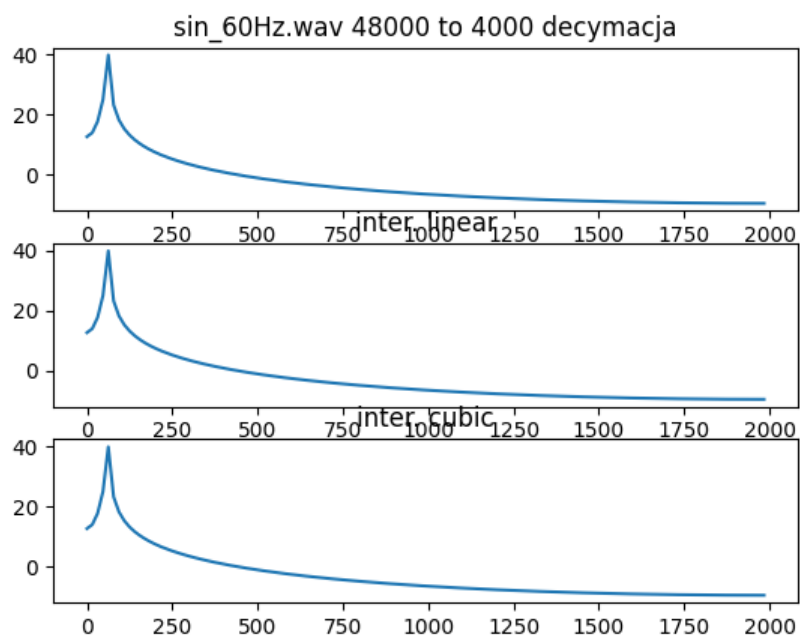
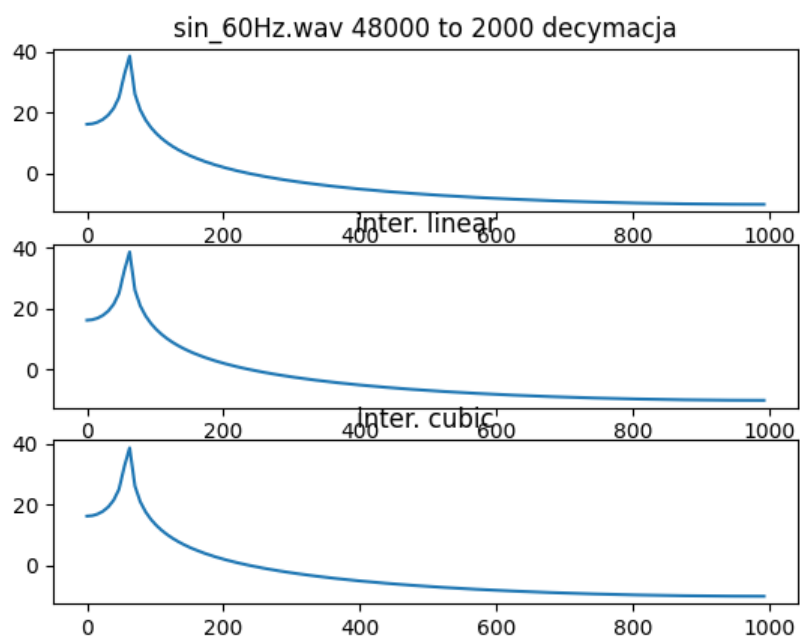




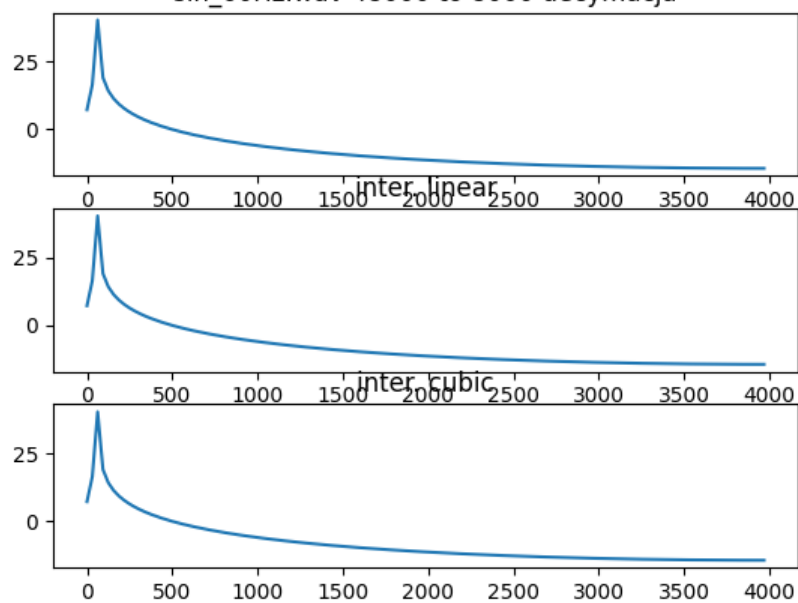




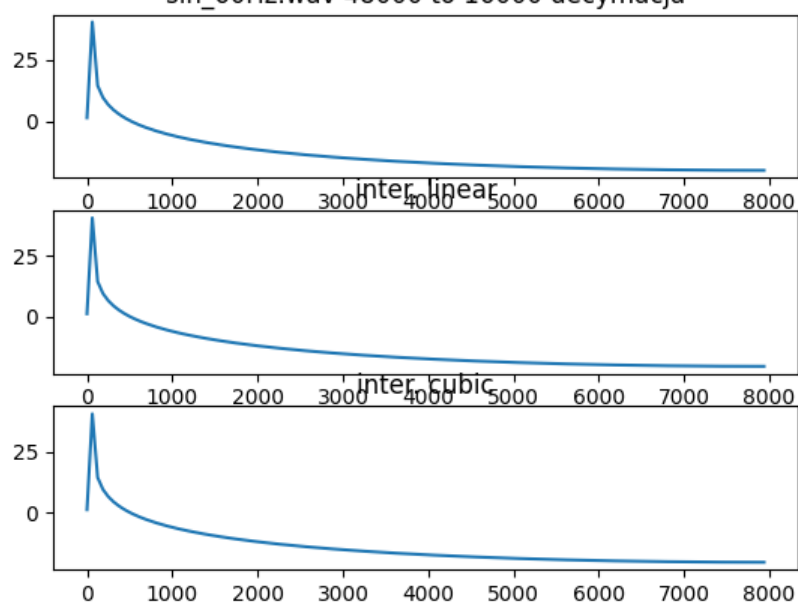
Decymacja, inter liniowa, inter kwadratowa

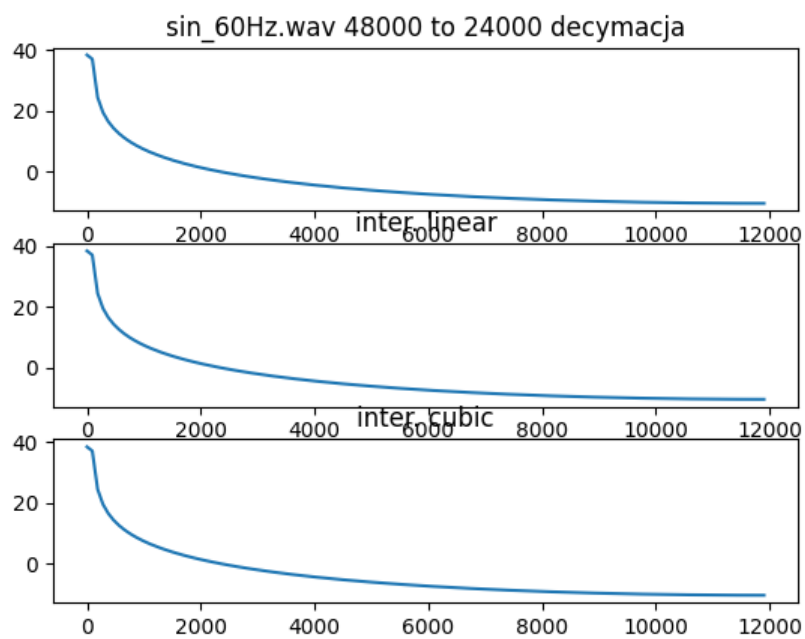
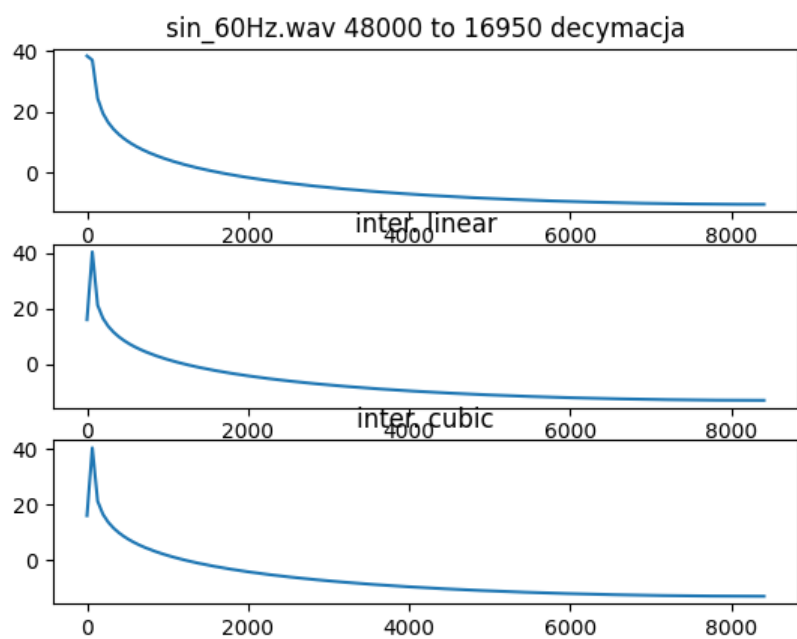


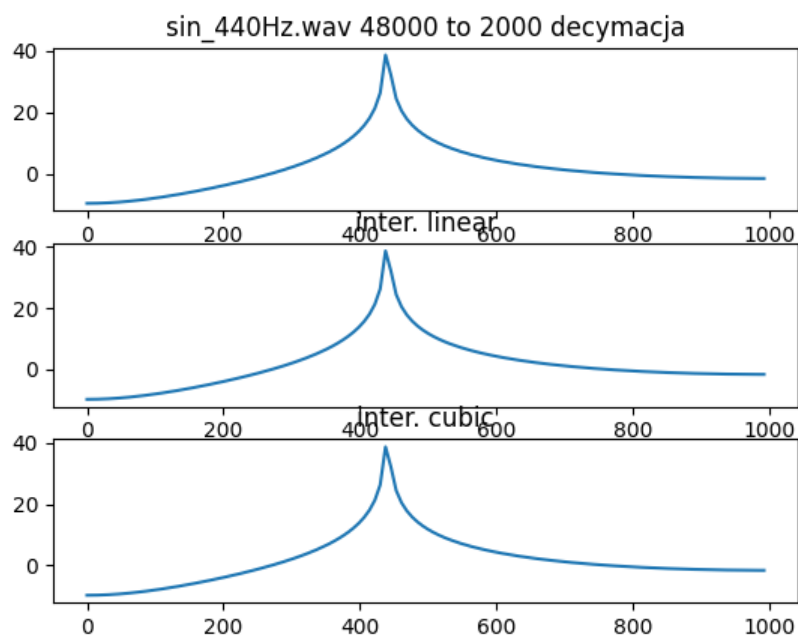
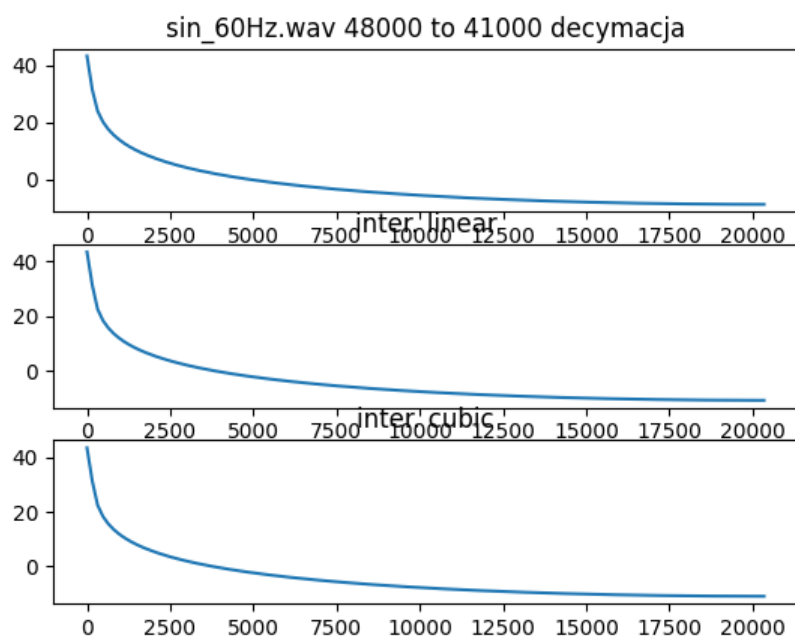
sin_60Hz.wav 48000 to 8000 decymacja

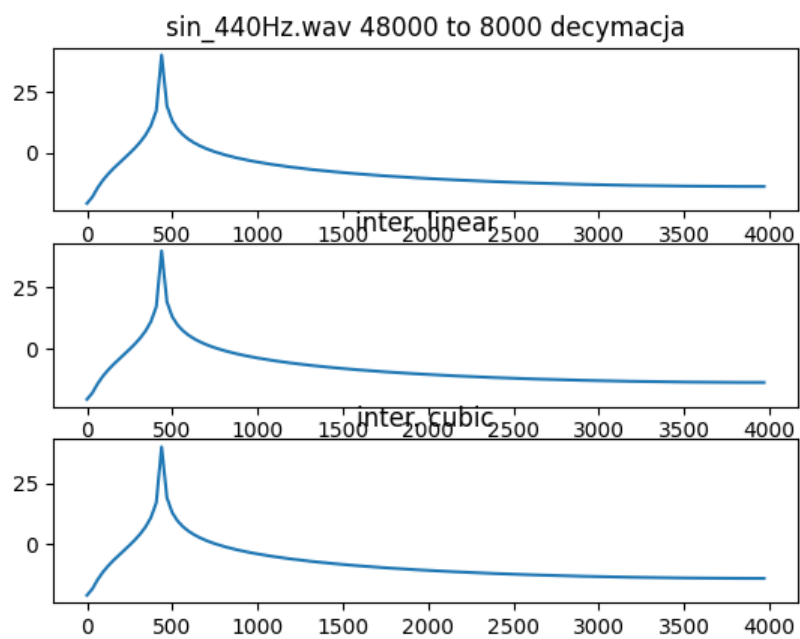
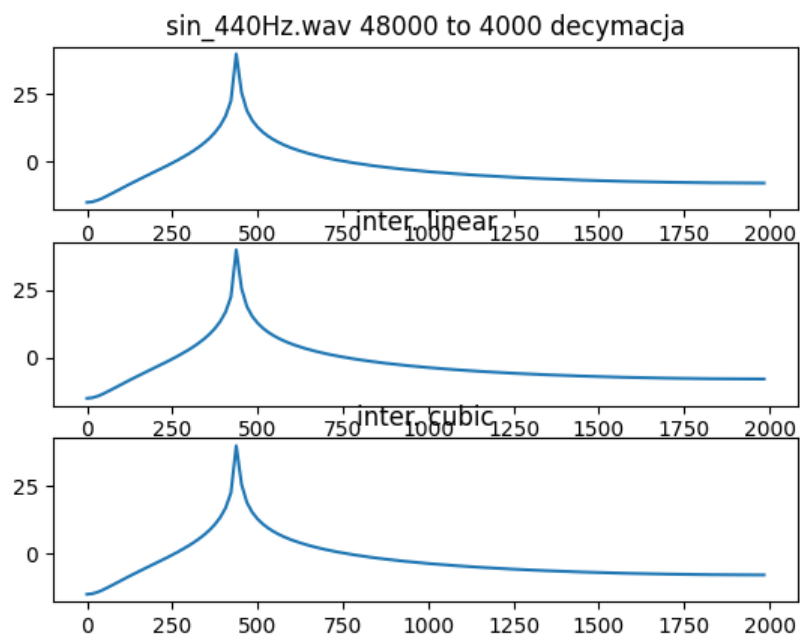


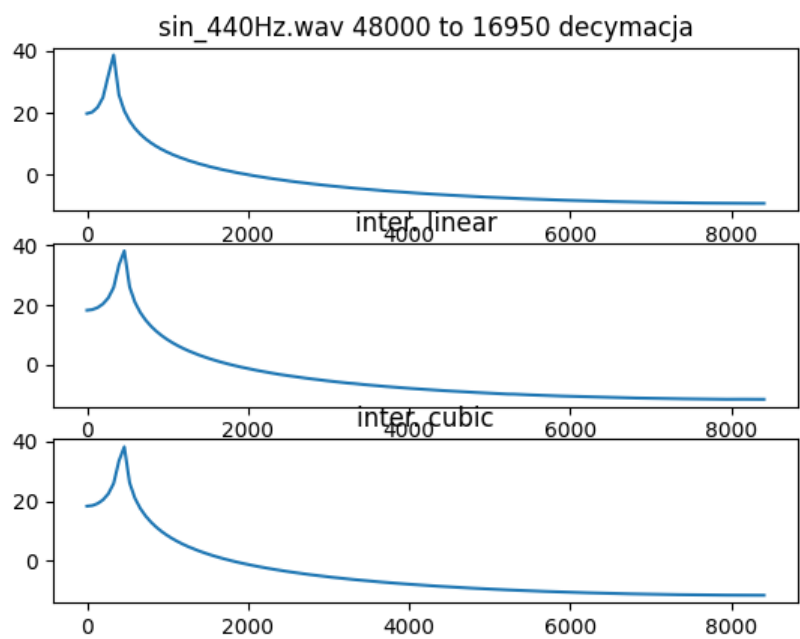
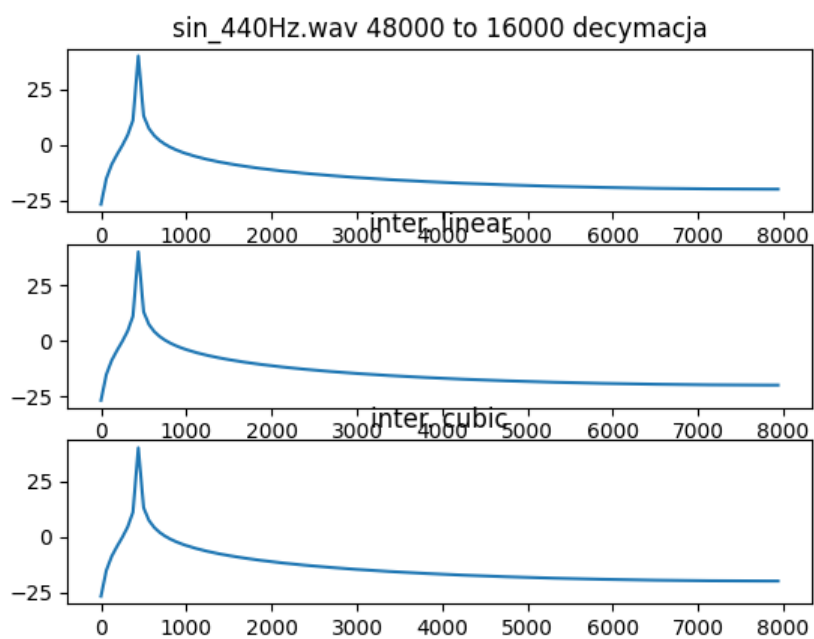
sin_60Hz.wav 48000 to 16000 decymacja

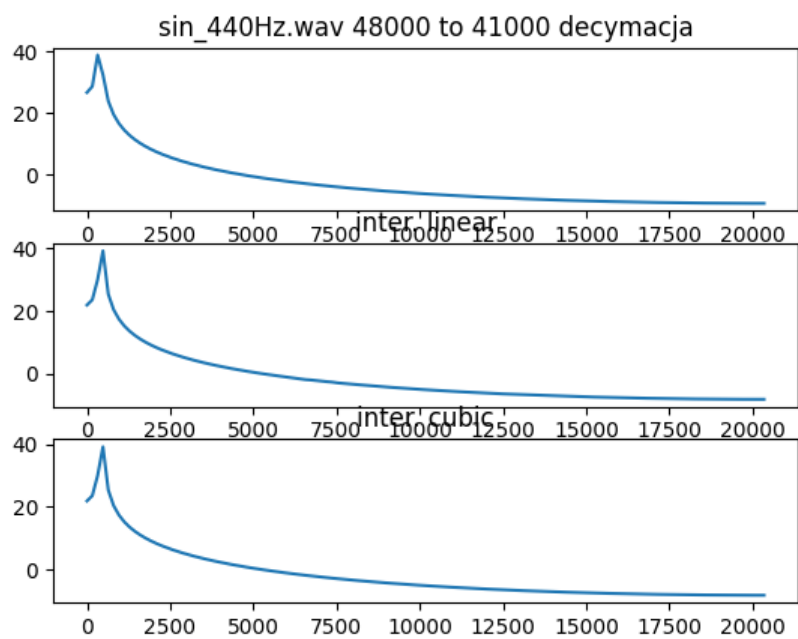
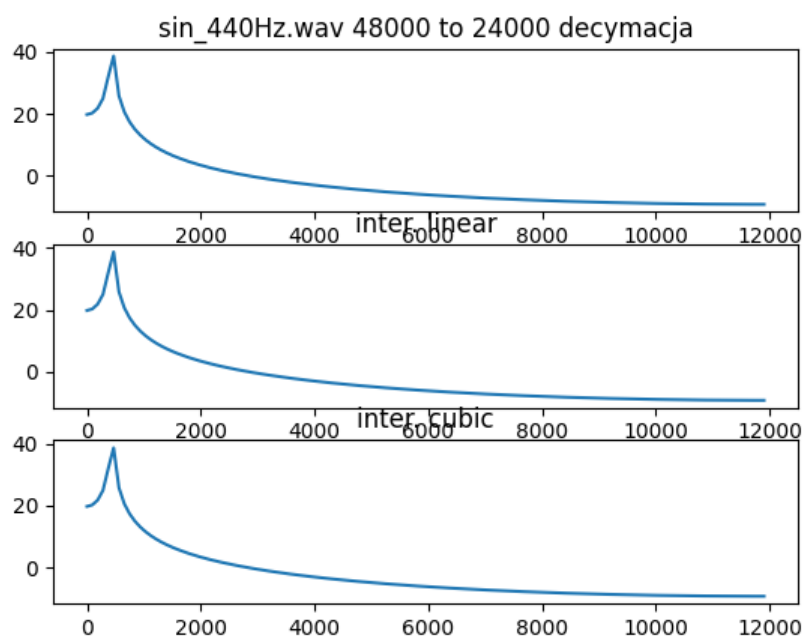


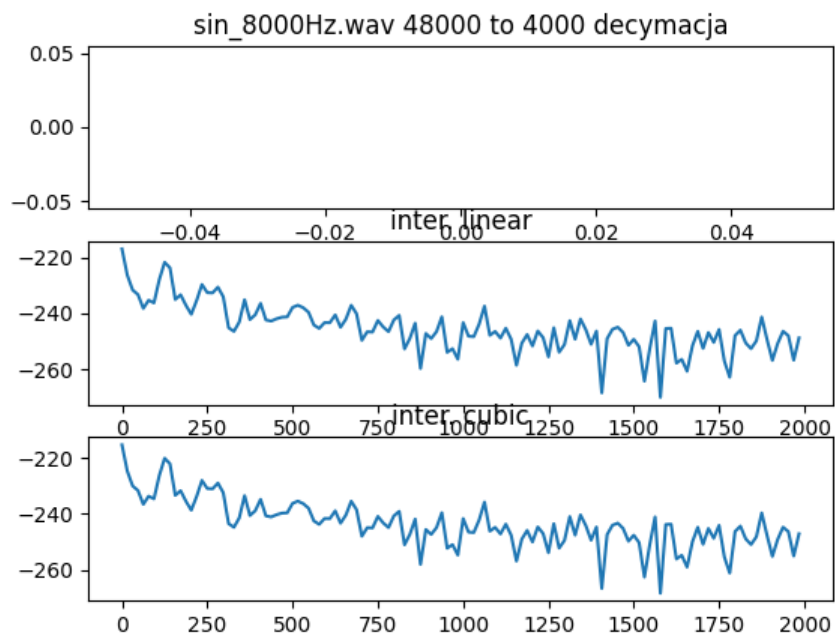
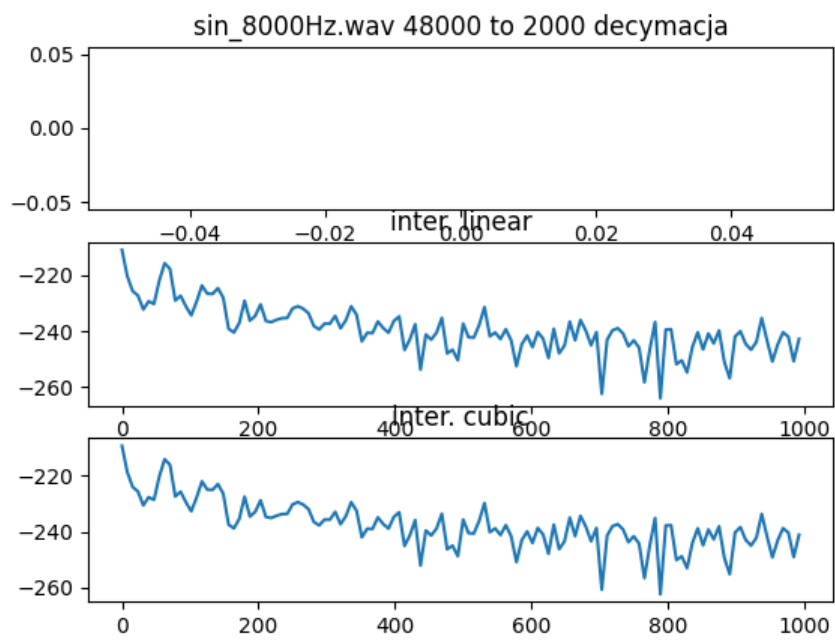


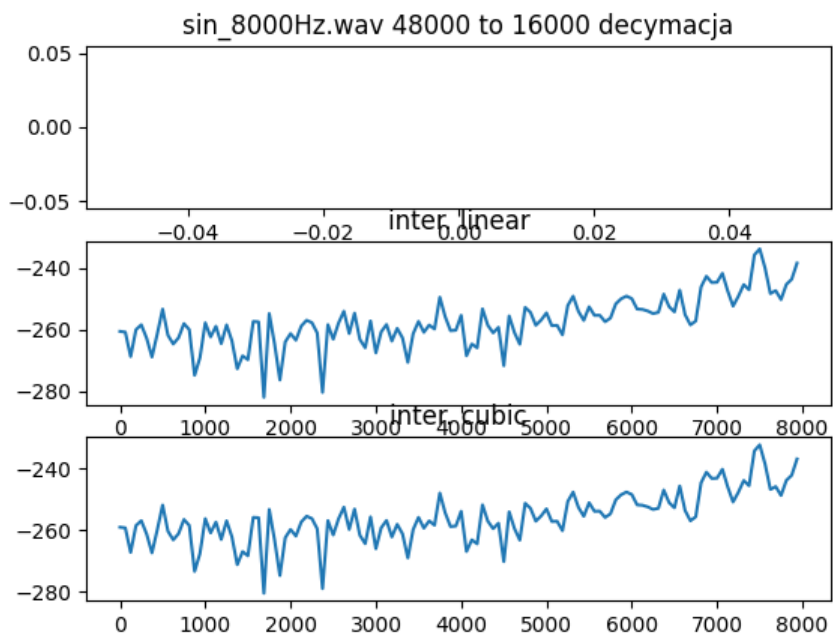
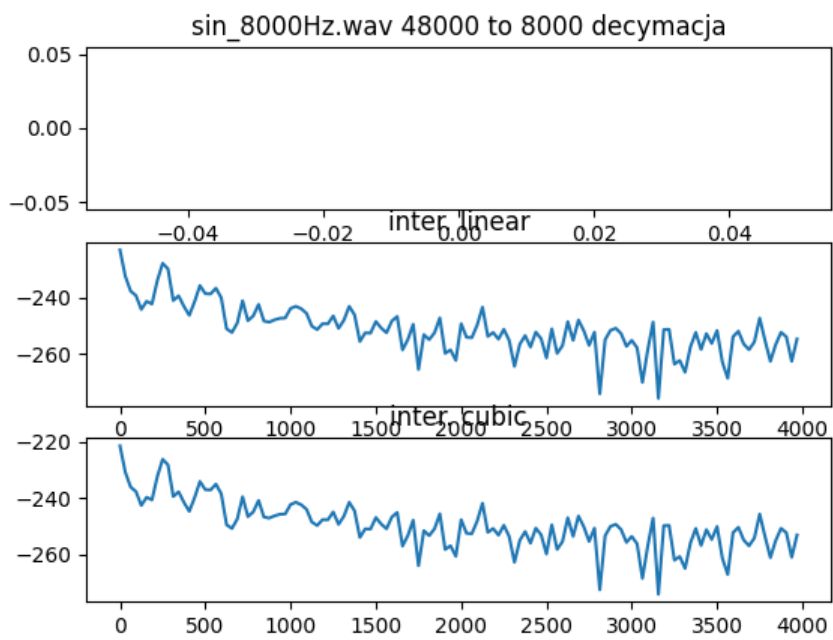


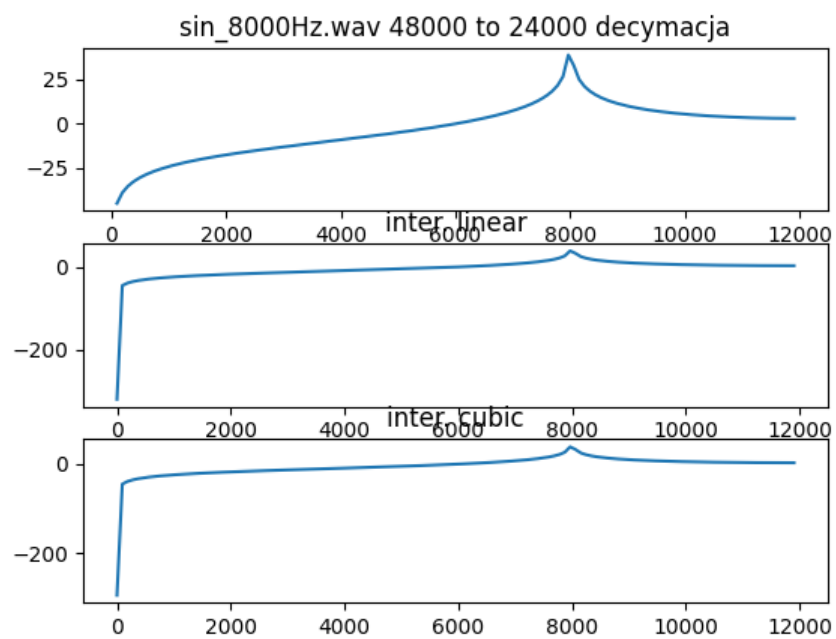
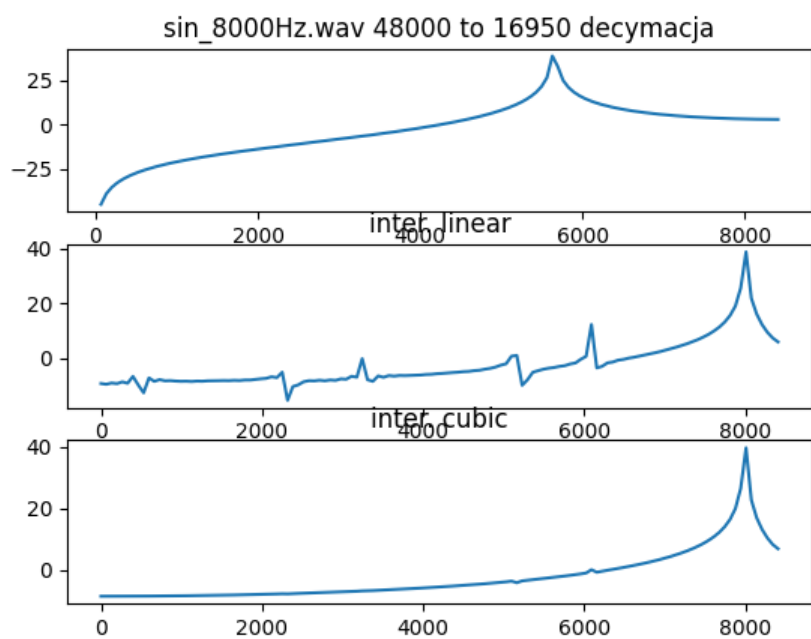


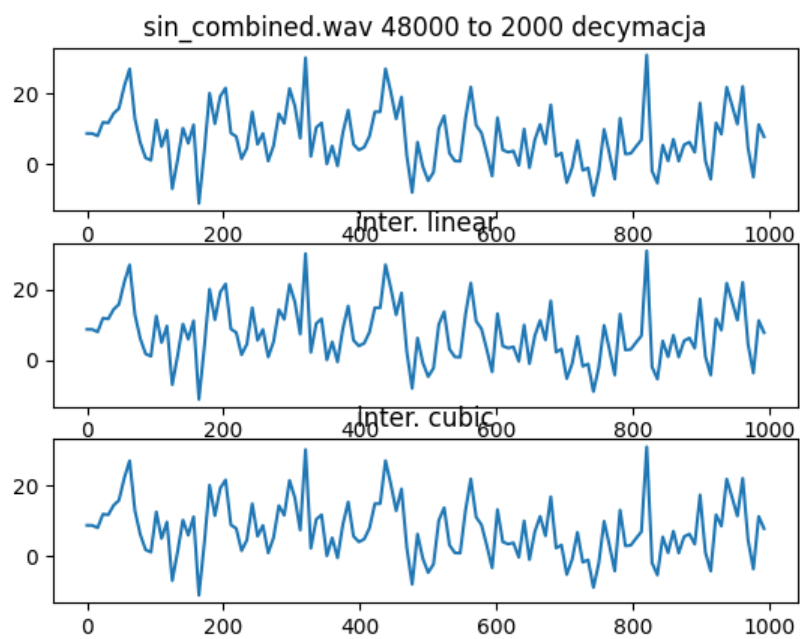
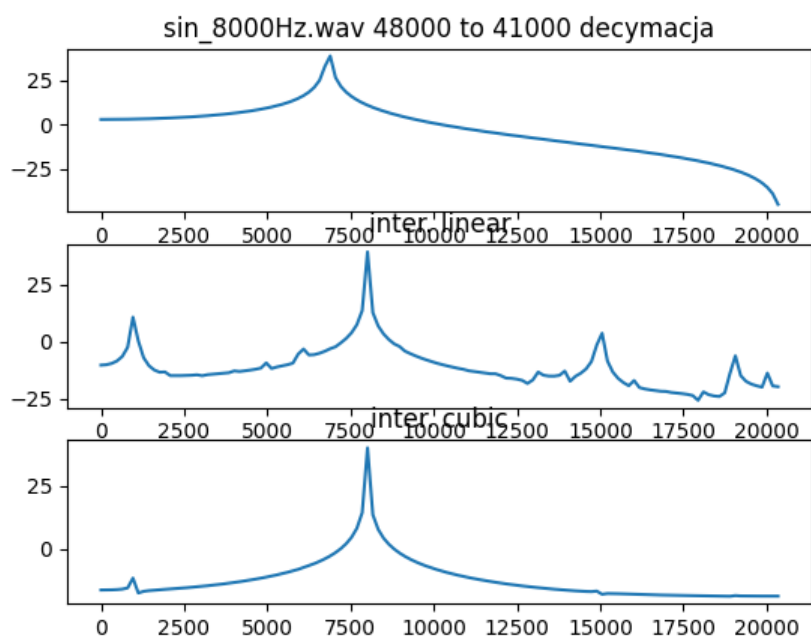


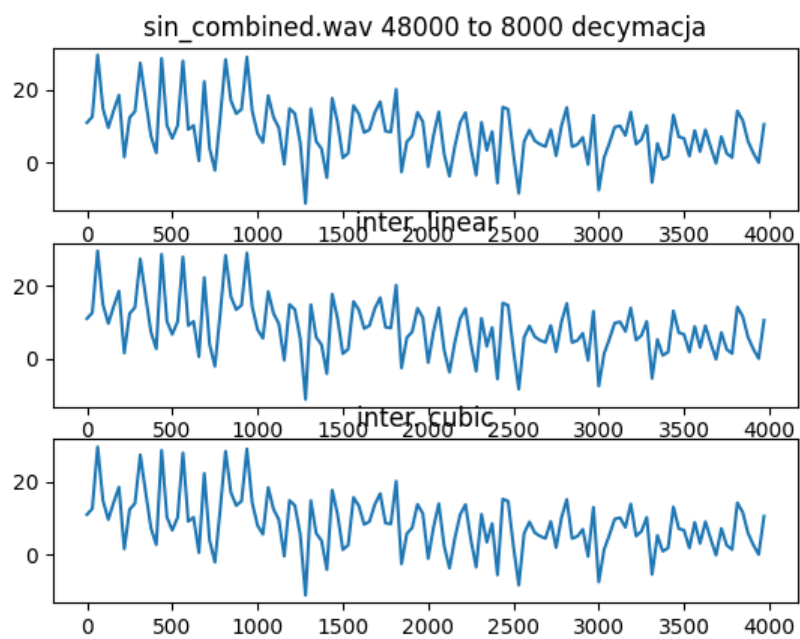
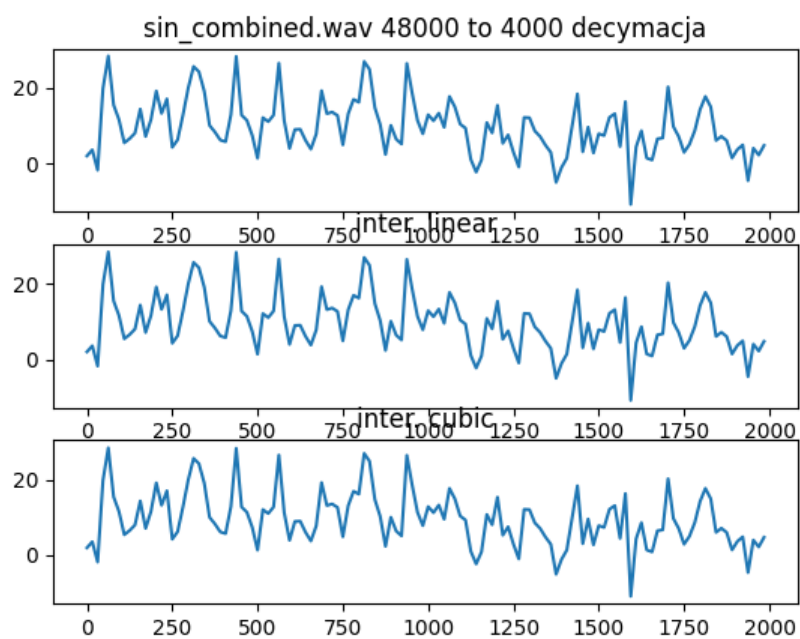


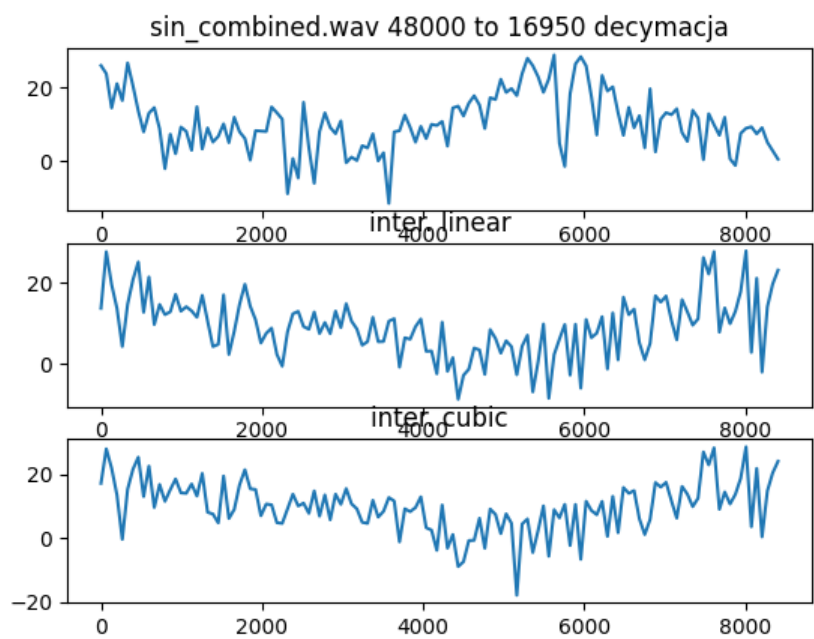
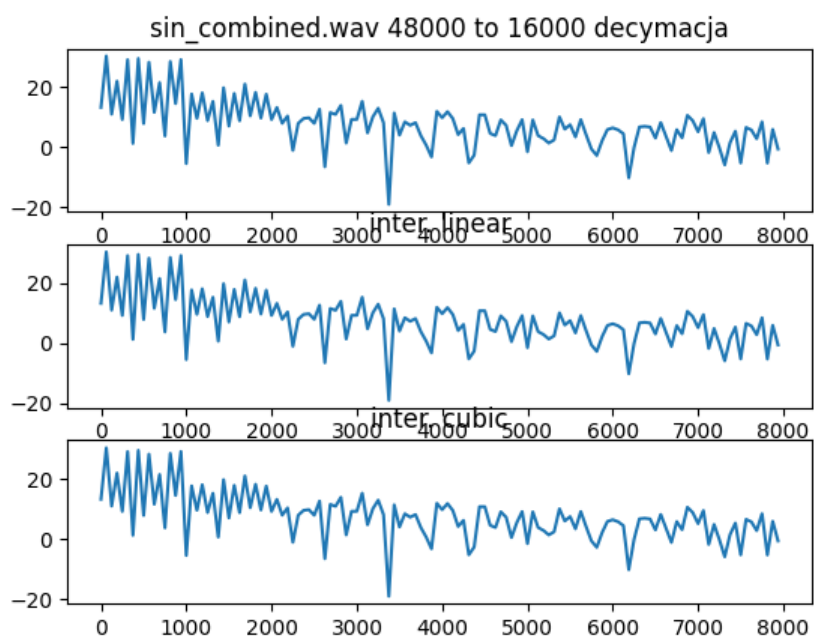


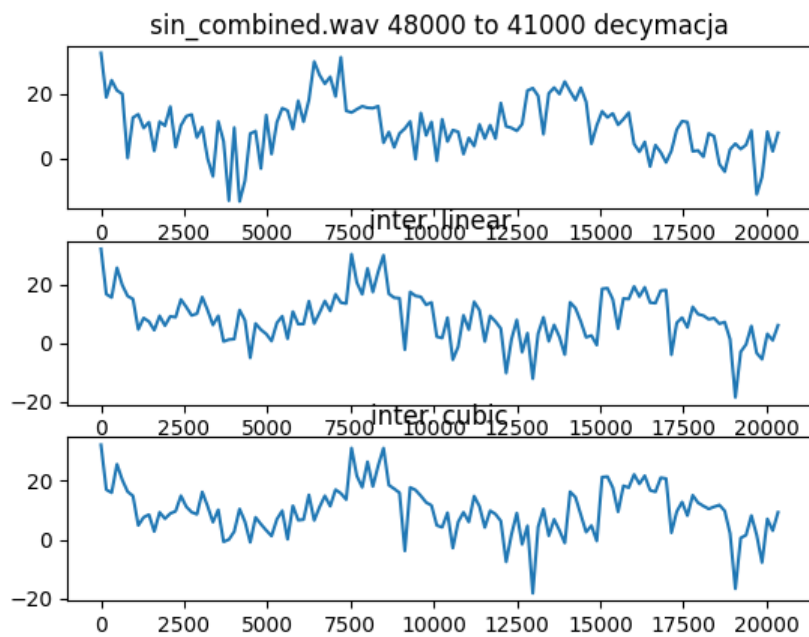
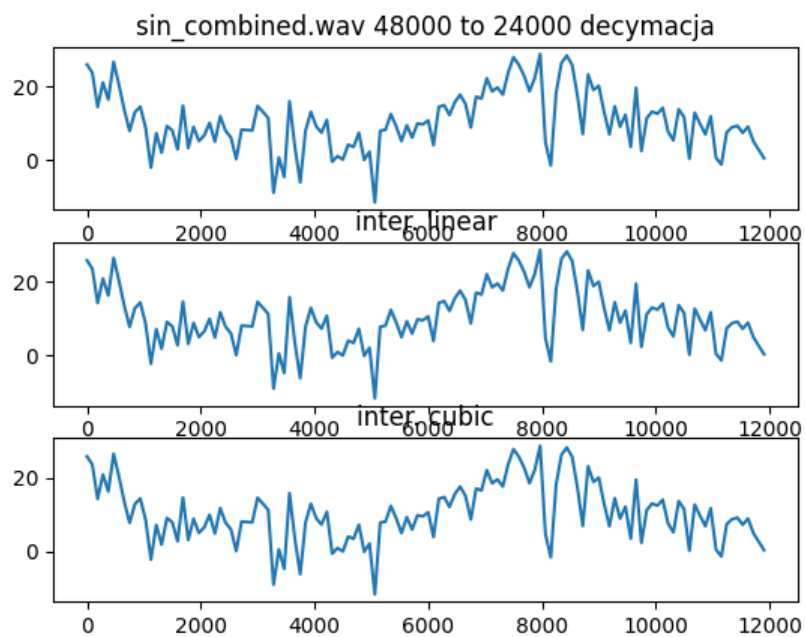












Z pliku sin_8000hz nie wygenerowały się widma dla nowych częstotliwości 2000Hz, 4000Hz, 8000Hz, 16000Hz opiera się to o teorię Nyquista.

Zadanie 2

Porównanie różnic podczas odbioru plików:

SIN60Hz

Kwantyzacja dla 4 bitów dźwięk ma inne brzmienie niż oryginał, przy 8 bitach pojawia się szum, natomiast przy 16 jak i 24 bitach nie słychać żadnej różnicy między oryginałem.

Decymacja dla częstotliwości 2000, 4000, 8000, 16000, 24000 brzmią tak jak oryginał, zmiany brzmieniowe pojawiają się zaś przy 16950 oraz 41000.

Przy interpolacji liniowej oraz kwadratowej dźwięki brzmią tak samo jak oryginał.

SIN440Hz

Kwantyzacja podobnie jak przykład wyżej, dla 4 bitów, dźwięk znacznie się różni od oryginału. Przy 8, 16 oraz 24 nie występuje żadna znacząca różnica między oryginałem.

Decymacja identycznie jak przykład wyżej. 2000, 4000, 8000, 16000, 24000 brzmią jak oryginał, zaś 16950, 41000 słyszalne są zmiany.

Przy interpolacji liniowej oraz kwadratowej dźwięki brzmią tak samo jak oryginał.

singMedium1

Kwantyzacja dla 4 bitów dźwięk zniekształcony, dla 8 bitów występuje szum, natomiast dla 16 jak i 24 dźwięk jest praktycznie taki sam jak oryginalny.

Decymacja 2000, 4000, 8000, 16000, 16950, 41000 dźwięki zbliżone do oryginału. Przy 24000Hz dźwięki są niższe niż w oryginale.

Przy interpolacji liniowej jak i kwadratowej dźwięki różnią się jedynie przy 24000Hz.

singLow1

Kwantyzacja tak samo jak w singMedium1.

Decymacja przy 2000, 4000, 8000, 16000 oraz 24000Hz słyszalna jest różnica między oryginałem, wyższe częstotliwości bez różnicy.

Interpolacja liniowa, jak i kwadratowa dla częstotliwości poniżej 24000Hz z słyszalnymi różnicami, wartości powyżej, bez znaczących różnic.

SingHigh1

Kwantyzacja 4 bity jak i 8 bitów różny od oryginału, natomiast 16 bitów oraz 24 bity bez znaczących różnic, podobne do oryginału.

Decymacja identycznie jak przykład wyżej. 2000, 4000, 8000, 16000 jak i 24000 z dużymi różnicami, przy wyższych częstotliwościach brak różnic.

Interpolacja liniowa oraz kwadratowa, częstotliwości poniżej 24000Hz włącznie, zróżnicowane w porównaniu z plikiem źródłowym. Wyższe częstotliwości bez różnic.