

D S P 課題 1 -X

平成	30	年	11	月	18	日
クラス	4J	番号	4			
基本取組時間			20	時間		
自主課題取組時間			2	時間		

1. 結果

<用意したデータ>

周波数 300, 1200, 2000[Hz]の正弦波をそれぞれ振幅 1:1:1 で足し合わせ、最終的に 100 をかけたものを 16384 個 (2¹⁴ 個) 用意した。以後、実験に使用するデータとしては、この 16384 個のデータを部分的に使用したりするものとする。例えば、2⁷ 個のデータであれば、このデータの半分を使うこととなる。

<2⁷ 個の時の DFT と FFT の振幅スペクトル>

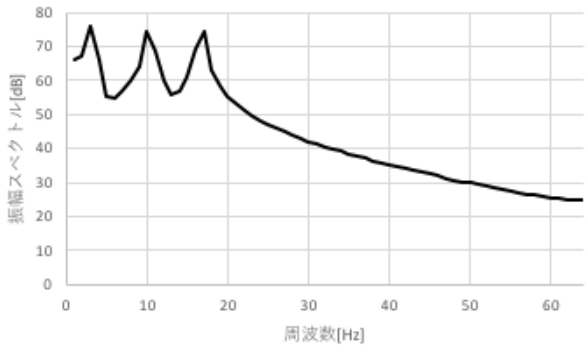


図1 N=2⁷ の時の DFT の振幅スペクトル

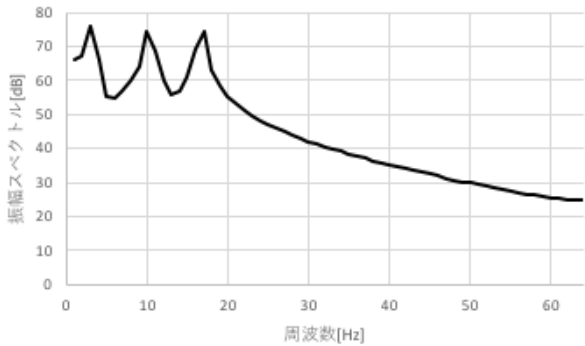


図2 N=2⁷ の時の FFT の振幅スペクトル

<2⁷ 個と 2¹⁴ 個の時の DFT と FFT の比較>

・2⁷ 個

dft time = 0.002159[s]

fft time = 0.000155[s]

fft / dft = 0.0717 よって、DFT の 7.17% の実行時間まで短縮されたことがわかる。

・2¹⁴ 個

dft time = 33.302211[s]

fft time = 0.009961[s]

fft / dft = 0.000299 よって DFT の 0.0299% の実行時間まで短縮されたことがわかる。

2. 考察

・今回の実験のより、FFT (fast Fourier transform) で、DFT をした値と同じ結果が得られ、かつ高速化ができるということが理解できた。

・FFT はデータ数が多いほど、DFT との実行時間の差が大きく出る、ということが理解できた。

・DFT では計算量はデータ量 N に対して、N² に比例していたが、FFT では NlogN に比例している、というのが調べてみてわかった。

・今回実際にプログラムを作ってみて、FFT の動作 (バタフライ演算や回転子) についてとてもよく理解することができた。

2. 自主課題

課題としては、データ数が 2⁷ 個の場合のグラフしか、作成するように指定されていなかったの、自主課題として、2¹⁴ 個のデータ全てを使った FFT でエクセルを使ってグラフを作成してみた。下の図 3 にそのグラフを示す。

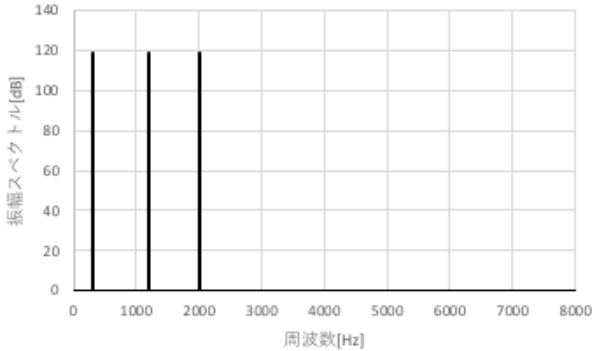


図3 N=2¹⁴ の時の FFT の振幅スペクトル

上の図を見ると、300, 1200, 2000[Hz]の正弦波を合成した波であるということが直感的に分かりやすくなった。また、振幅の比も 1:1:1 であるとわかる。