

Discrete Hilbert Transform

D11942011 林政均

1. 離散希爾伯特轉換

離散希爾伯特轉換可寫作

$$h[n] = \begin{cases} \frac{2}{\pi n}, & n \text{ is odd} \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$

由於 $h[n]$ 是長度為無限長的濾波器，直接進行卷積時計算量相當大，因此可以利用卷積定理，經傅立葉轉換後卷積會變成乘法的性質減少運算量。 $h[n]$ 經傅立葉轉換後為

$$H[F] = \begin{cases} 0, & F = 0, 0.5 \\ -j, & 0 < F < 0.5 \\ j, & -0.5 < F < 0 \end{cases}$$

因此只需要將輸入訊號 $x[n]$ ，經傅立葉轉換後得到 $X[n]$ ，在 $X[0]$ 和 $X[0.5N]$ 的部分乘上 0， $X[n]$ 在 1 到 $0.5N-1$ 的部分乘上 $-j$ ，在 $0.5N+1$ 到 N 的部分乘上 j ，再進行傅立葉逆轉換，即可得到經離散希爾伯特轉換的訊號。

2. 程式執行

- 語言：MATLAB
- 函式： $\text{output_signal} = \text{DHT}(\text{signal})$ ，其中 signal 為輸入訊號， output_signal 為經離散希爾伯特轉換後的訊號。
- 執行：run main.m

3. 程式範例

依照講義 p.151 的示例，將 3 種輸入訊號分別執行 DHT，即可

得如下圖結果。

