

# ACSE Labs8

## Lab Report

姓名：廖冠勳

系級：電信

學號：0860306

### Lab 08 - Transmitting Filtering/UP Conversion II

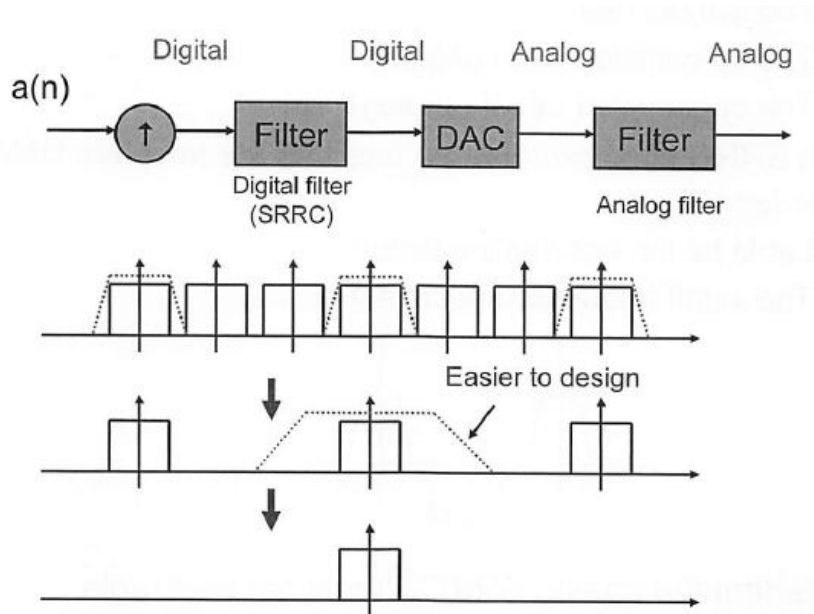
#### A. 實驗目的

- 瞭解 Communication System 特性，包含 UP Conversion、ADC、Pulse Shapping，並以 Down Conversion 還原訊號等過程。
- 了解利用 Square Root Raised Cosine、IIR Filter 進行 Pulse Shapping。
- 藉由了解頻譜的形狀，並在適宜的 frequency 點上設計 cut off frequency，藉以防止 ADC 的 Aliasing 與 DAC 的頻譜壓縮重複複製問題。

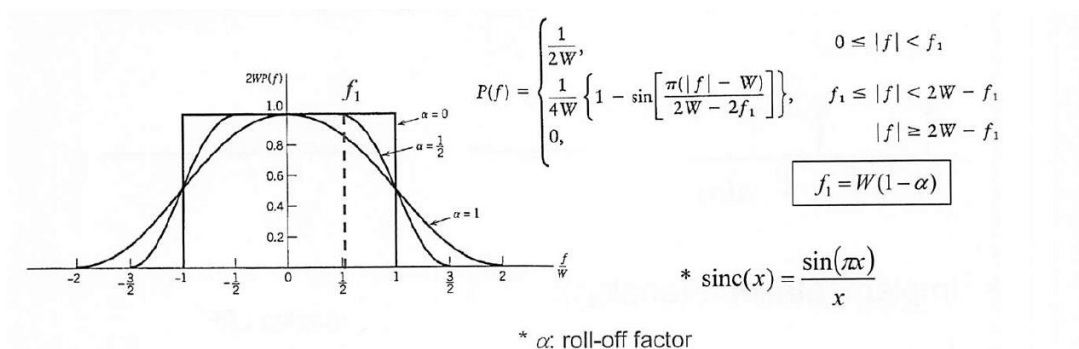
#### B. 實驗原理

- Down Sampling 與 UP Sampling 的比較：

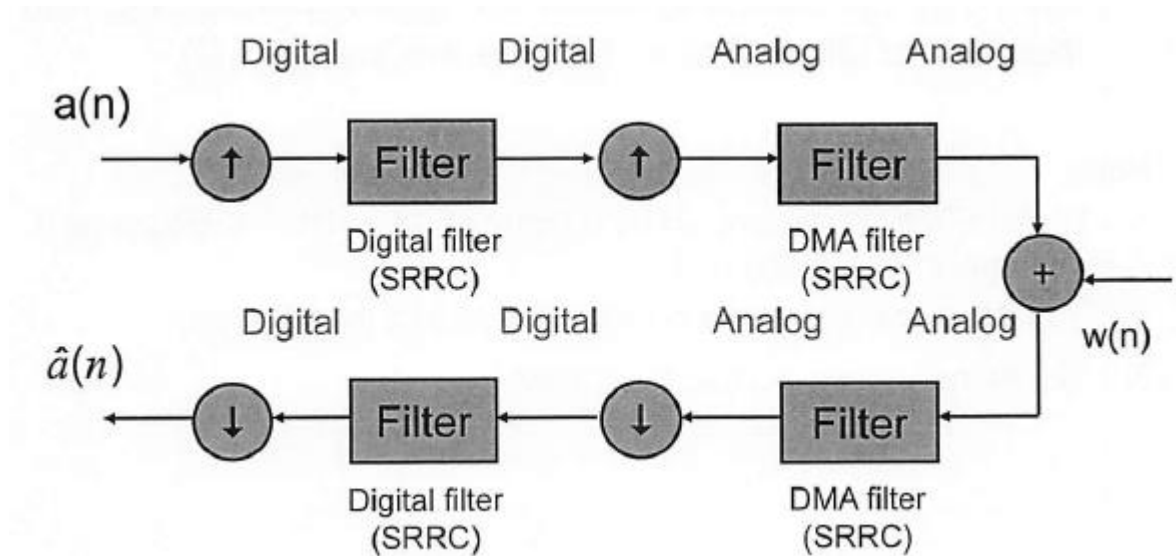
- Up Conversion Block Diagram：



做兩次 Up sampling 在頻譜上的效果為雙次的 Low pass filter。

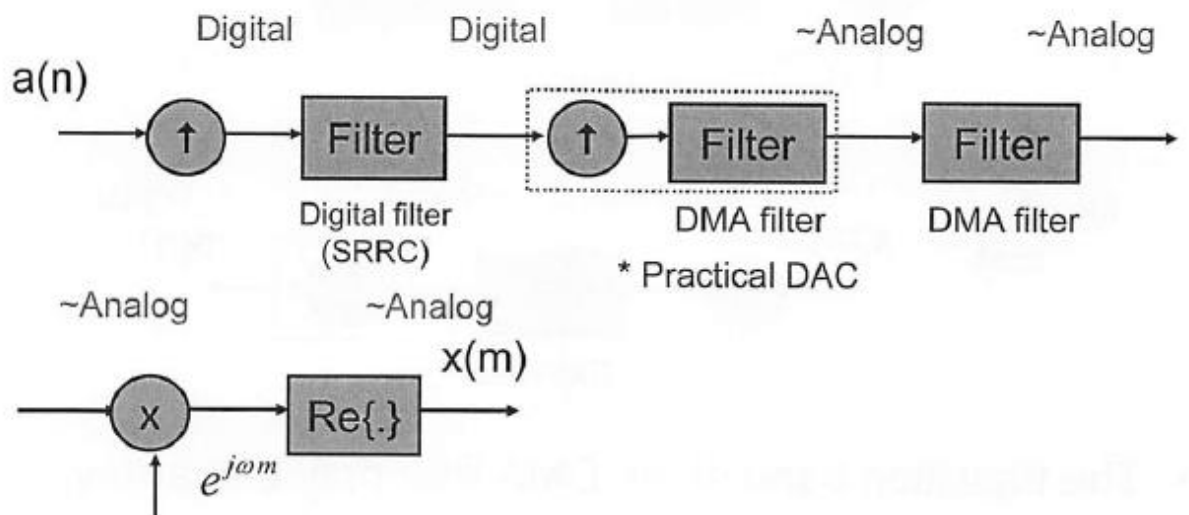


■ Square-Root-Cosine :



二個 Square Root Raised Cosine 可 convolution 後得到一個 raised cosine。使用 square root raised cosine 可有效的壓縮頻譜散部的效應，可進一步的將能量集中在某個頻段，傳輸時可更加 reliable。並藉由兩個 Raised Cosine 的 Convolution 可以將 Pulse Shapping 的效應等效成一個 Raised Cosine 的效應，可以利用 Pulse Shpping 接近成方波，在解調上較為便利，實作複雜度可以降低，因此在傳送與接收端各設計一個 SRRC 的 Pulse Shapping，此時即可達到解調效果。

■ Up Conversion :

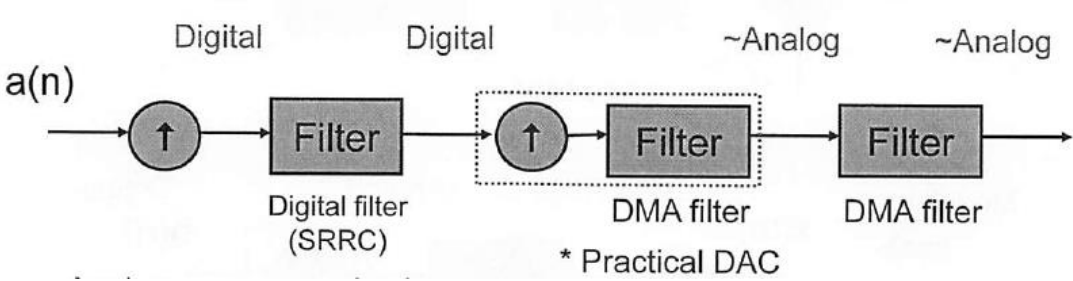
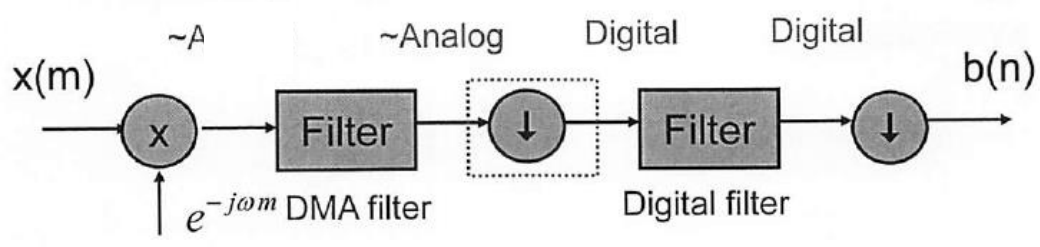


結合前面的 Trnasmission Diagram，我們將 Pulse Shapping 整合進來，即可得到傳送端如上所示。

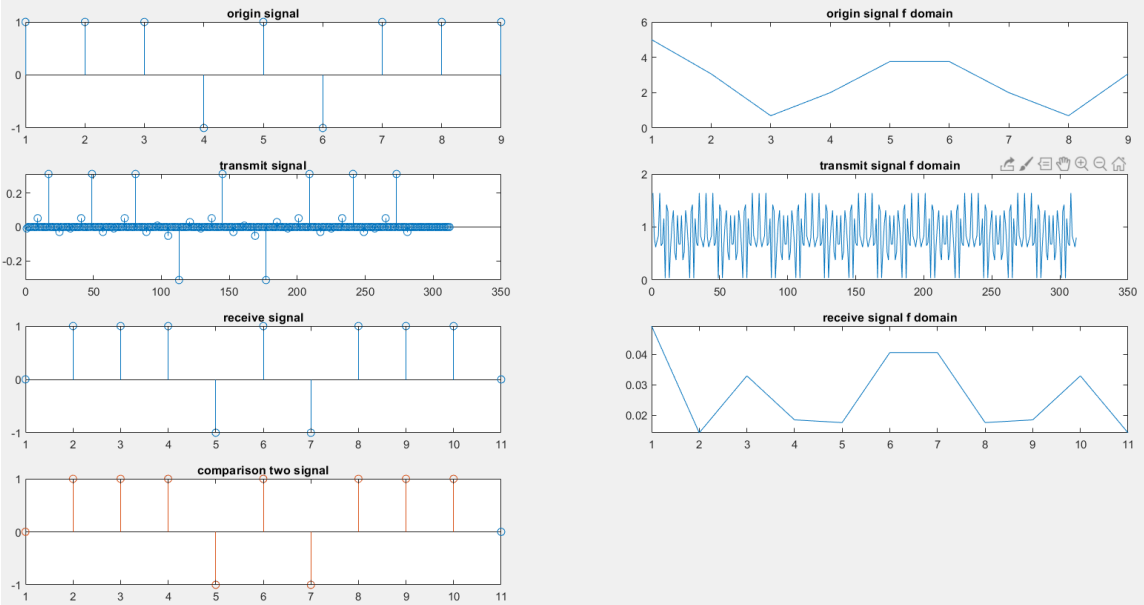
### C. 實驗模擬結果與分析

#### ■ 實數與虛數系統：

#### ● Result：

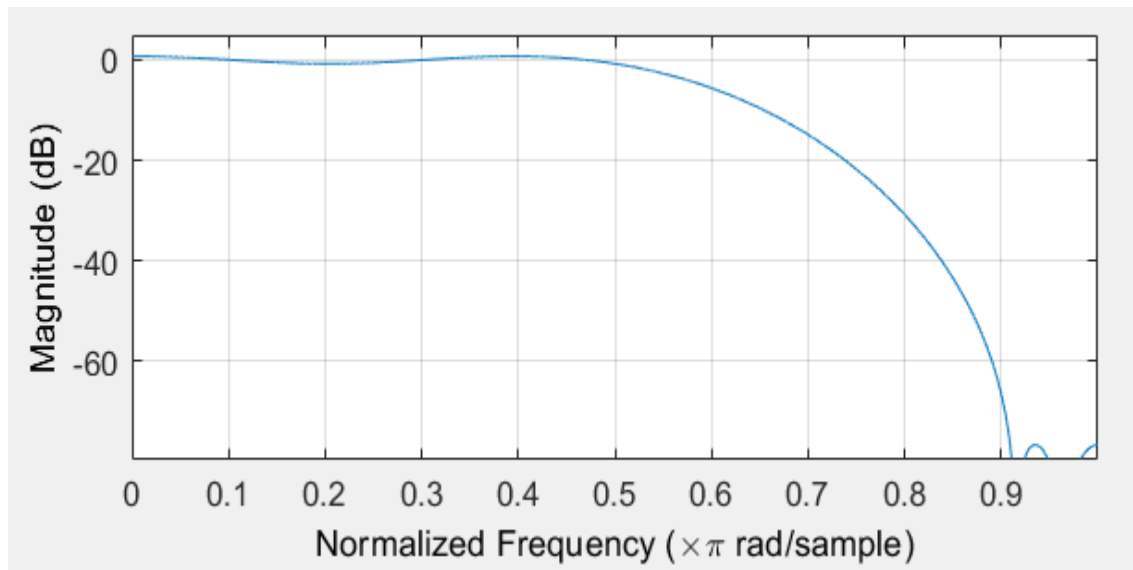
Signal Type	BPSK
Carrier Frequency	
DAC UP factor	4 = sampling rate of the DAC / symbol rate
DMA UP factor	8 = sampling rate for DMA filter / sampling rate of the DAC
DMA Filter Cut-off Freq	1/32
Srrc Parameter	<p>T: Nyquist parameter or symbol period (real number) - 4</p> <p>Ts: sampling period (<math>T_s = T/\text{over}</math>) - 11</p> <p>A: half duration of the pulse in symbol periods (positive INTEGER) - 5</p> <p>a: roll-off factor (real number between 0 and 1) - 0.2</p>
系統架構	<p>傳送端：</p>  <p>接收端：</p> 

實驗結果  
圖



分析

1. 對整個系統來說，因為經過了 Up Sampling 還原原訊號所需的 Filter 再加上 SRRC 也有 Filter 的效應，所以對於訊號來說會有 Gain 與 Phase 上的 Offset，因此解調時必須將此 Gain 與 Phase 進行調整。
2. DMA Filter Cut Off Frequency 的計算方式為將兩個 Up sampling 所使用的 Factor 進行相乘，再以  $1/\text{乘積}$  作為 Cut-Off Frequency。而 Frequency Response 如下所示：



其實實際上我設計的時候是採用 All Pass Filter，效果會最好。