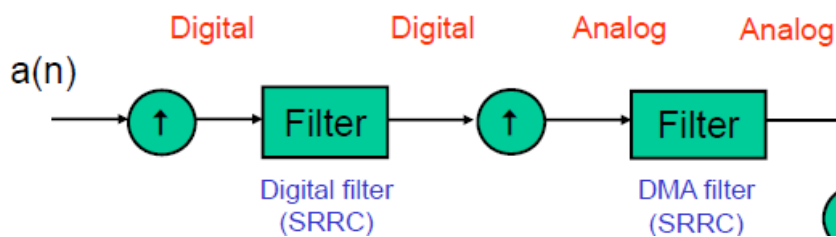


309513073 黃威誠

■ HW8

1 . Let the symbol rate for a system be 1MHz, the sampling rate of the DAC be 4MHz, and sampling rate for DMA filter be 32MHz.

和課堂上一樣，主要是如下圖的model



Symbol rate=1MHz / DAC=4MHz :first up-sampling factor=4
DMA =32MHz : second up-sampling factor=8

2 . Let the modulation be BPSK, and the digital pulse shaping is SRRC

```
sn = 50;BPSK = randi([0,1],1,sn);BPSK(BPSK==0)=-1;
```

產生出BPSK sequence

在做了up sampling後用SRRC Filtre濾波

3. Design an IIR DMA filter with 5 coefficients that maximizes stopband attenuation.

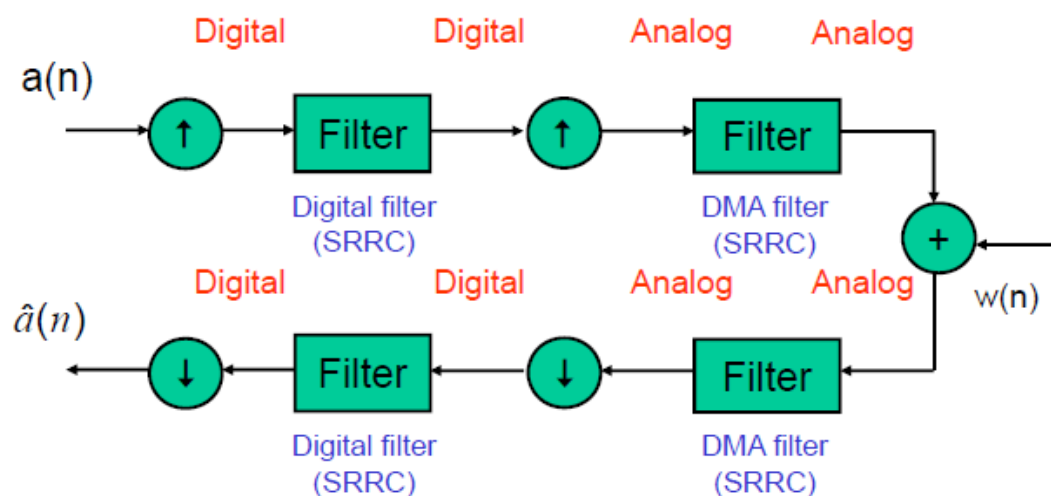
```
SOS = [1,2,1,1,-1.64745998107698,0.700896781188403];
```

Design 出一個 1×6 matrix, b為SOS (1:3), a為SOS (5:6) 一共5個係數

相當於second order的IIR design filter

在第二次up sampling完之後去使用此IIR Filter濾波

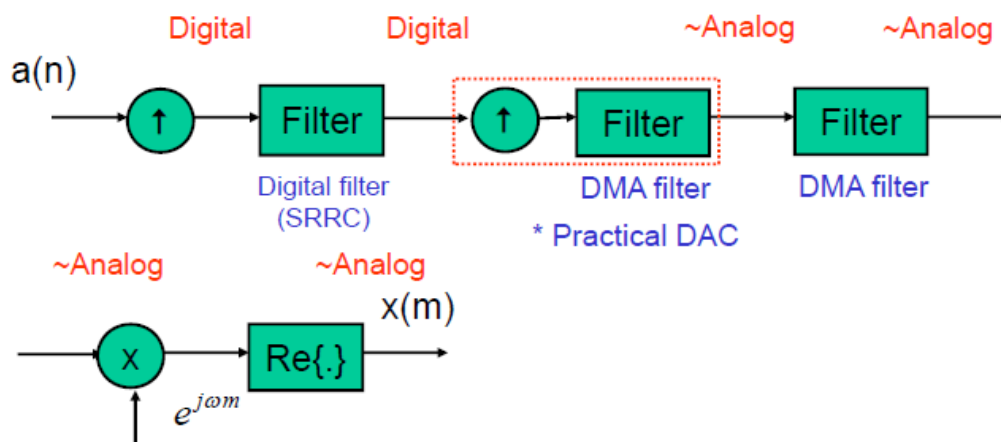
4. Conduct the transmit and receive operation for a sequence (without modulation).



將 Model 完善接收端 (還沒做 up conversion 的 Modulation)

5. Let the carrier frequency be 8MHz, and conduct the upconversion operation for the pulse shaped sequence.

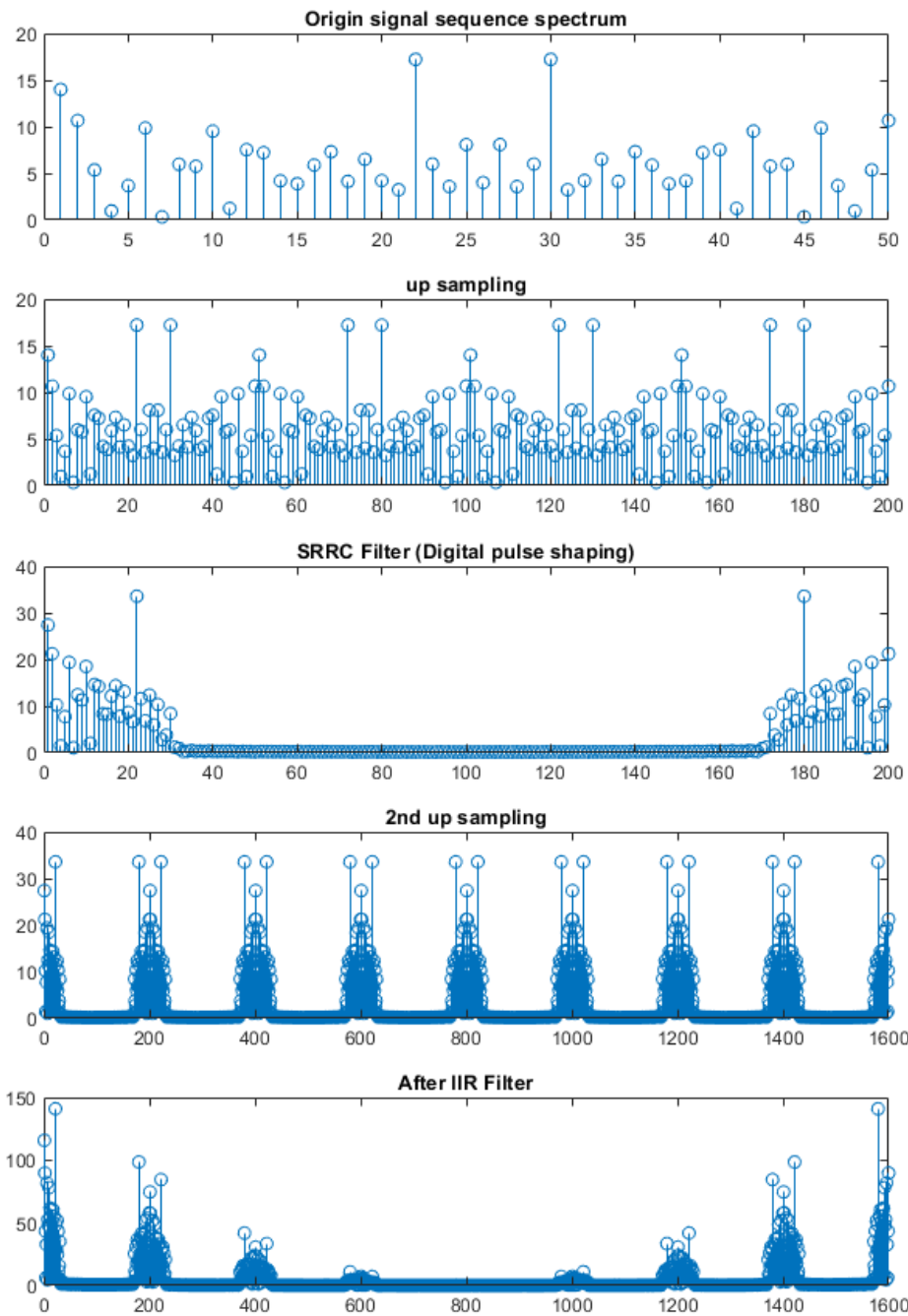
▪ Up-conversion:



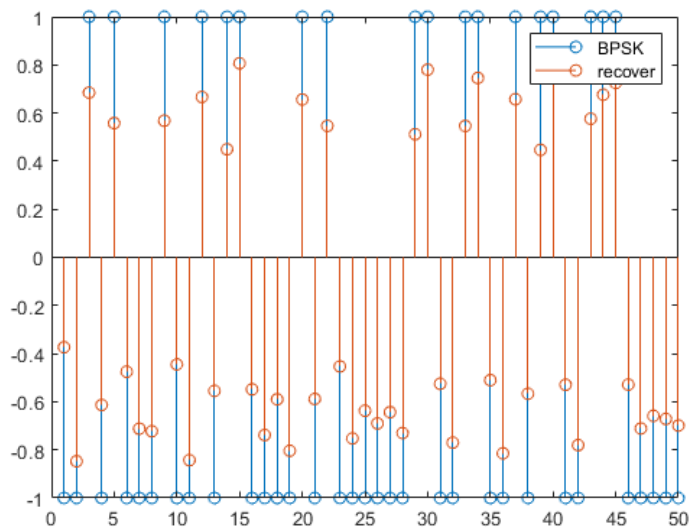
9

```
fc = analog frequency carrier / symbol rate / (uf1*uf2); = 0.5
e = exp(1i*2*pi*(fc)*(1:size(ffupup,2)));
X = ffupup.*e;
x = real(X);
```

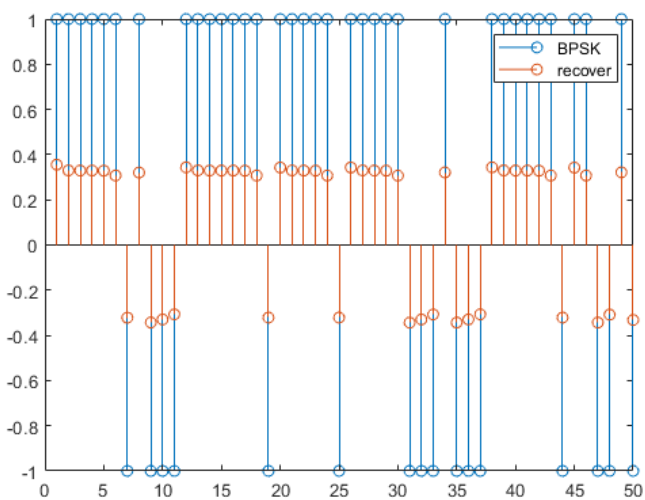
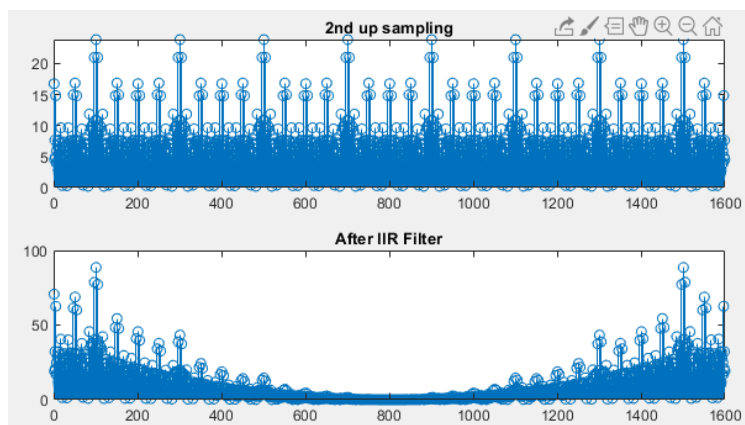
Result:



以上的過程中 SRRC 為 $h = \text{rcosdesign}(0.25, 10, 4, 'sqrt');$
還原出的訊號會有不同高低起伏

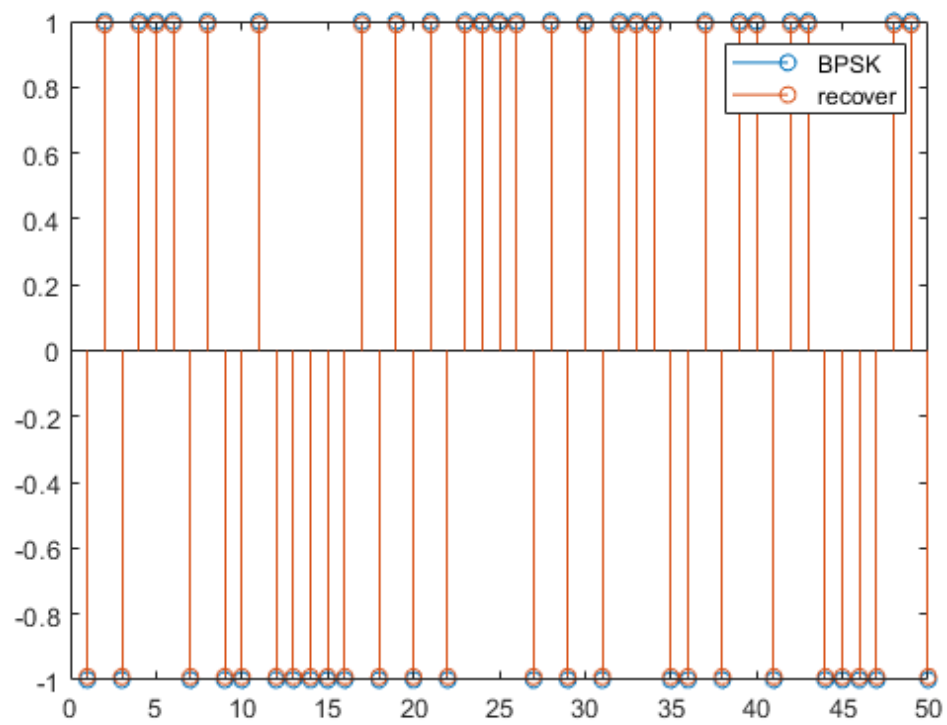


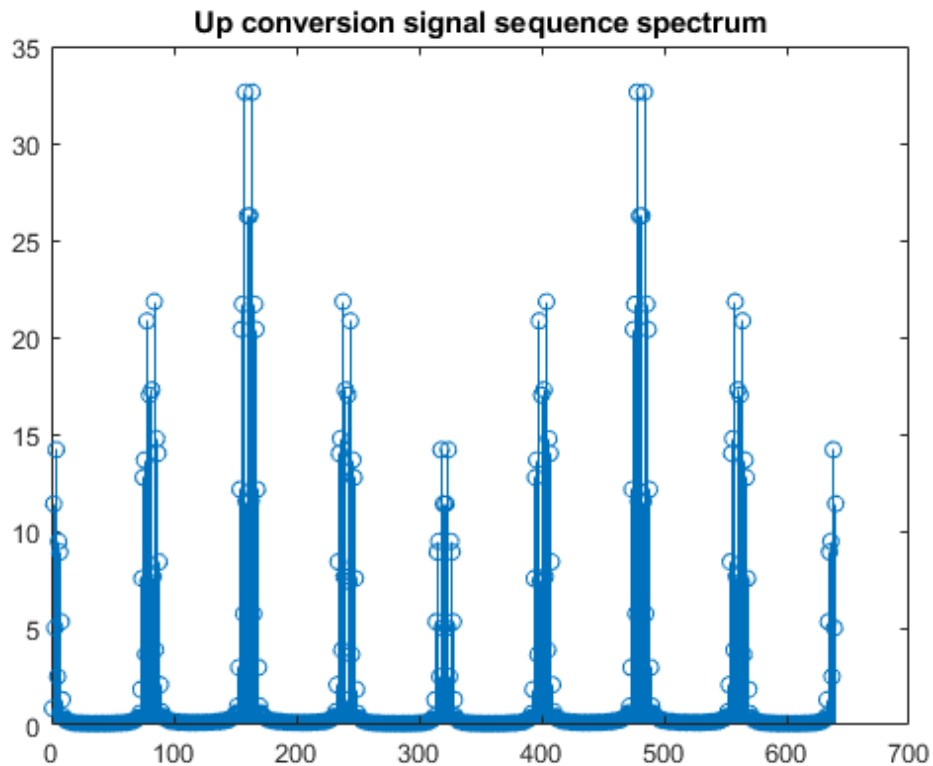
我發現當 SRRC 為 $h = \text{rcosdesign}(0.25, 10, \underline{1}, 'sqrt');$
在 $\text{sps}=1$ 時，還原度比較高



又或是利用 **detect** 判斷

```
rfdfd(rfdfd>0)=1;  
rfdfd(rfdfd<0)=-1;
```





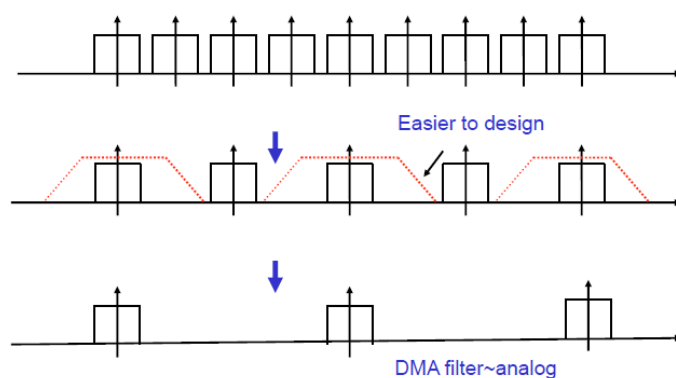
上圖為 **up conversion**

照理來講這邊應該要是只有兩根 $f_c=0.5$ 的 **cos** 頻譜

但我認為因為第 2 次 **up sampling** 的 **factor=8** 有點過大

並且限制 **IIR** 只有 **second order**，

所以下圖中間的 **Filter** 有 **Aliasing** 的影響



Up sampling factor 大，造成頻譜更密集，需要更精確的 **Filter** 設計，但我在 5 個 **coefficient** 的 **Filter** 設計下無法完美濾出原來訊號
所以結果圖有不只兩根的頻率分量。

Conclusion

這次在操作整個system block，並且和以前的practice結合，過程中一些小細節還有待處理討論，像是Delay的部分，我還不太熟悉需要再多多研究一下，不過大致上的方向算是有摸清楚了，有許多需要檢討的地方。