

MATLAB & Simulink：數位通訊模擬實習

一、課程目標：藉由軟體模擬方式進行實習，強化同學對數位通訊系統之瞭解並培養分析與設計之能力。以Simulink內建模組方塊為基礎，快速建構各式數位通訊系統模擬平台。適合讓初學者迅速掌握數位通訊的主要特性。以MATLAB撰寫程式碼之方式進行模擬，適合學生對系統作深入探討與分析。

二、先修課程：訊號與系統、機率學、通訊系統、數位通訊導論

三、建議續修課程：無線通訊、展頻通訊、消息與編碼理論、數位通訊、正交分頻多工系統

四、指定教材：「數位通訊模擬實習」教育部資通訊科技人才培育先導型計畫(無線通信聯盟)
(吳昭明主持)

五、實習項目：

- | | |
|------------------------------------|-------------------|
| 1. 基頻訊號傳送技術實習 | (Matlab/Simulink) |
| 2. 差異調變(Delta Modulation) | (Matlab/Simulink) |
| 3. 基頻訊號格式 | (Matlab/Simulink) |
| 4. 基頻訊號傳送技術實習(匹配濾波器) | (Matlab/Simulink) |
| 5. 信號空間分析 | (Matlab) |
| 6. 載波調變技術：ASK, FSK, PSK | (Matlab/Simulink) |
| 7. ASK, FSK, PSK實現語音訊號的傳送 | (Simulink) |
| 8. 載波調變技術：QPSK, MSK | (Simulink) |
| 9. 載波調變技術：16QAM, 8PSK | (Simulink) |
| 10. 同步：PLL | (Matlab/Simulink) |
| 11. 有限頻寬通道模擬 | (Matlab) |
| 12. 通道等化器模擬 | (Matlab) |
| 13. 錯誤控制碼 -- (7, 4, 3)漢明碼二位元對稱通道解碼 | (Matlab) |
| 14. 迴旋碼與威特比解碼 | (Matlab) |
| 15. 正交分頻多工的基頻調變與解調 | (Matlab) |
| 16. 直接序列展頻 - 分碼多工系統之多用戶傳輸與接收 | (Matlab) |

```
1 % Create a random digital message
2 M = 16; % Alphabet size
3 x = randi([0 M-1],5000,1); % Random symbols
4
5 % Use 16-QAM modulation.
6 hMod = modem.qammod(M);
7 hDemod = modem.qamdemod(hMod);
8
9 % Create a scatter plot and show constellation
10 scatterPlot = commscope.ScatterPlot('SamplesPerSymbol',1,...
11 'Constellation',hMod.Constellation);
12 scatterPlot.PlotSettings.Constellation = 'on';
13
14 % Modulate
15 y = modulate(hMod,x);
16
17 % Transmit signal through an AWGN channel.
18 ynoisy = awgn(y,15,'measured');
19
20 % Create scatter plot from noisy data.
21 update(scatterPlot,ynois);
22
23 % Demodulate ynoisy to recover the message.
24 z=demodulate(hDemod,ynois);
25
26 % Check symbol error rate.
27 [num,rt] = symerr(x,z);
```

