



MICROCHIP

Regional Training Centers

BT002 RTC

Adding RN4677 Bluetooth Datalink to Embedded Systems

Hands-On Bluetooth Lab

- **Lab 0: 認識 RN4677 PICtail Plus 實驗板**
- **Lab 1: RN4677 基本的設定 (Command & Data Mode)**
- **Lab 2: Device Discovery & Connection**
- **Lab 3: Cable Replacement Mode**
- **Lab 4: PIC 連接 RN4677 (還在寫中...)**

搶先版，如需更正請通知：

Richard.yang@microchip.com

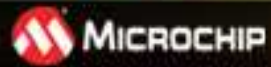
或

0800-717-718



Reduce your development time • Reuse your code • Scale up or down

ONE DEVELOPMENT ENVIRONMENT



ONE PIC MCU PLATFORM



Lab 0

認識 RN4677 PICtail Plus 實驗板

RN4677 PICtail Plus 功能

- 支援雙模式: BT3.0+EDR, BT4.0 BLE
- 最高傳輸流量: 3Mbps (Classic), 8Kbps (BLE)
- RF 接收靈敏度: -90dBm
- RF 傳送輸出功率: Class 2 , +2dBm (Typ.)
- 內建 ROM 及 4Mbit 快閃記憶體 (韌體更新)
- 內建 MCP2200 USB to UART 的轉換器
- USB 或 PICtail 接腳連線方式選擇
- 保留一個 MFi CP 連接介面
- 1 LED 驅動模式顯示
- USB 5V 供電或 3.3V直接供電 (RN4677 工作在 3.3V)

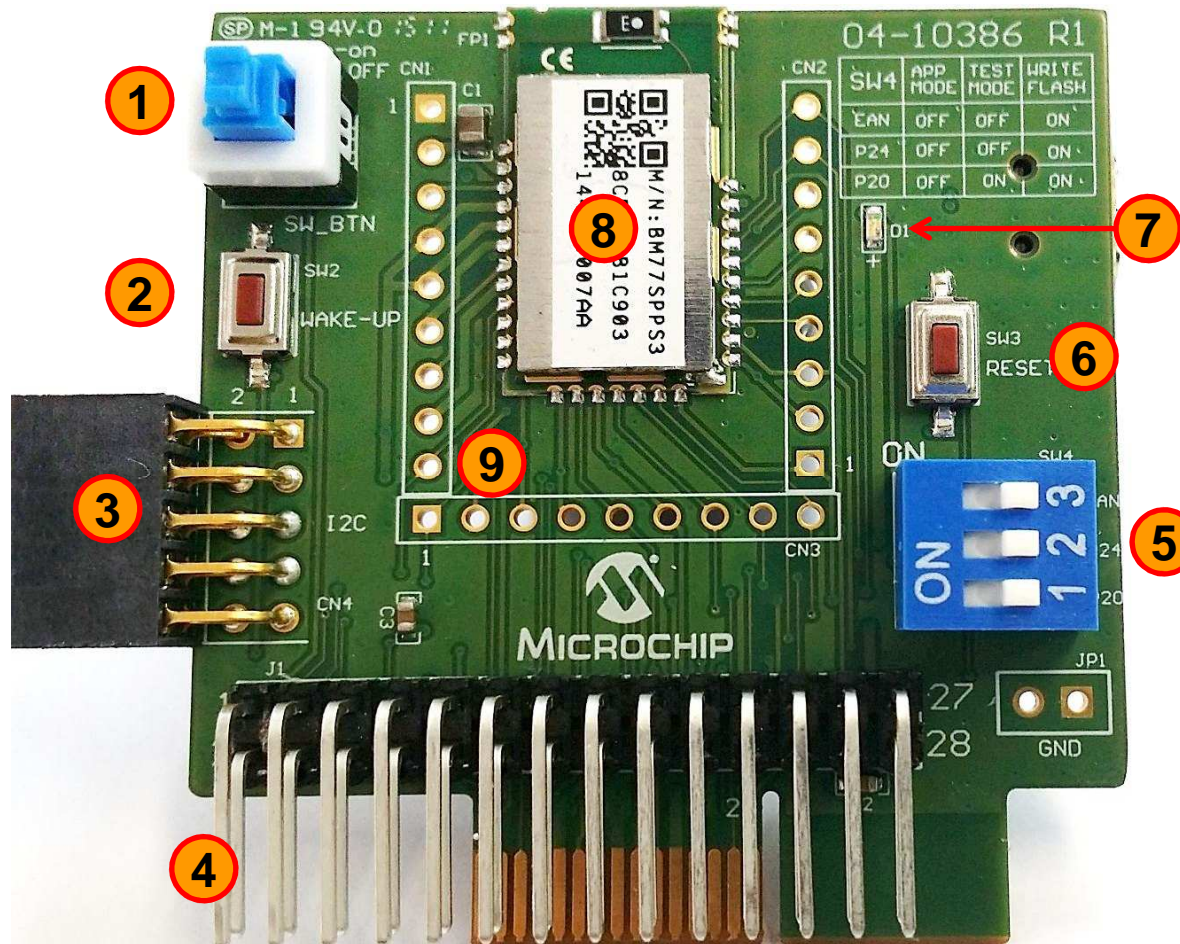
RN4677 支援的藍牙規範

- **GAP**
 - ◆ General Access Profile
- **SDP**
 - ◆ Service Discovery Application Profile
- **SPP**
 - ◆ Serial Port Profile
- **GATT**
 - ◆ Generic Attribute Profile

RN4677 介面

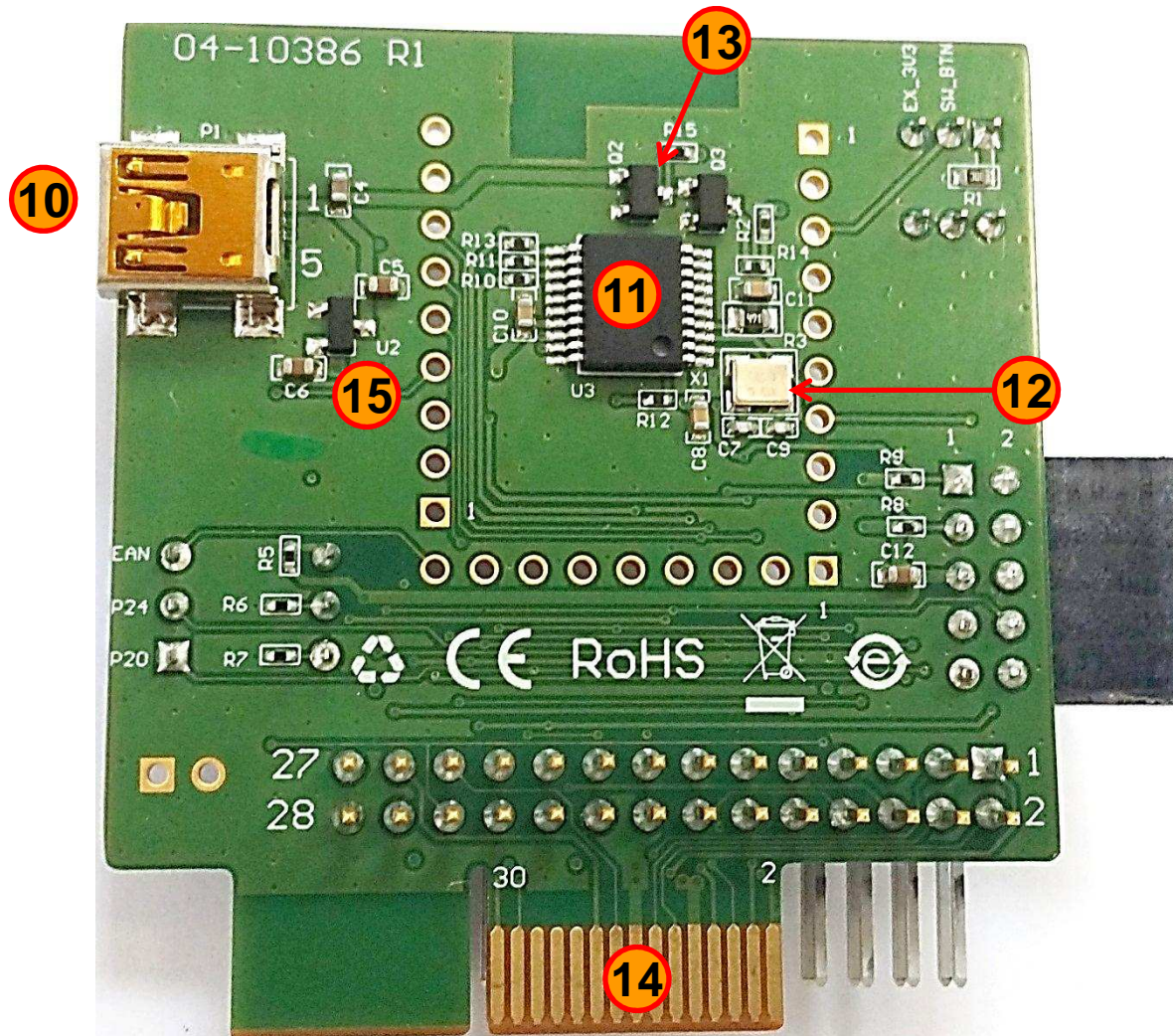
- **UART** 介面通訊
 - ◆ 115.2kbps, N, 8, 1
- 使用 **ASCII** 控制命令，參考底下手冊
 - ◆ RN41/RN42 Bluetooth Data Module Command Reference User's Guide
 - ◆ http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/bluetooth_cr_UG-v1.0r.pdf
- **RN4677 PICtail Plus** 在網站上可以購買
 - ◆ <http://www.microchipdirect.com/ProductSearch.aspx?Keywords=rn-4677-pictail>

RN4677 PICtail Plus 正面圖示



1. RN4677 軟體電源開關，使用時必須按下
2. 從待機模式中喚醒按鍵
3. MFi 保密晶片接頭
4. 標準 PICtail 28-pin 排針接腳
5. 指撥開關，工作模式的設定，一般模式需設成全部 OFF。(詳細設定模式參考後面的說明)
6. RN4677 Reset 按鍵
7. LED 顯示
8. RN4677 模組
9. CN1 ~ CN3 模組測試腳位


RN4677 PICtail Plus 背面圖示






- 10. Mini USB 接頭 (連線及供電)
- 11. MCP2200 USB to UART 轉換
- 12. 12MHz Crystal 提供 USB 所需的工作頻率
- 13. MCP2200 Reset 控制電路，使用 PICtail 連接時，關閉 MCP2200 的功能
- 14. PICtail 金手指連接到 Explor-16 實驗板用
- 15. U2 為 USB 5V 電源轉 3.3V 的穩壓器

工作模式選擇

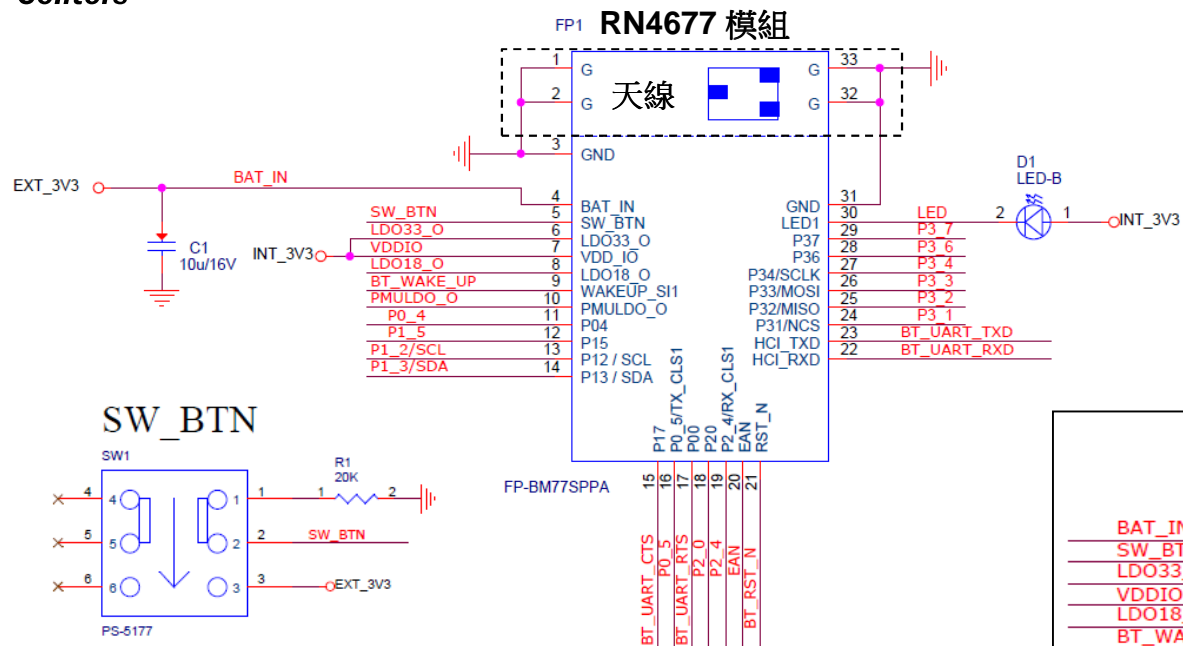
模式定義:

	Switch Number	1	2	3
	Pin	P20	P24	EAN
	ON	Low	Low	High
	Function	Test Mode High=Disable/ Application Low=Enable/ Test Mode	Flash Write High=Disable Low=Enable	Boot by Flash or ROM High=ROM Low=Flash

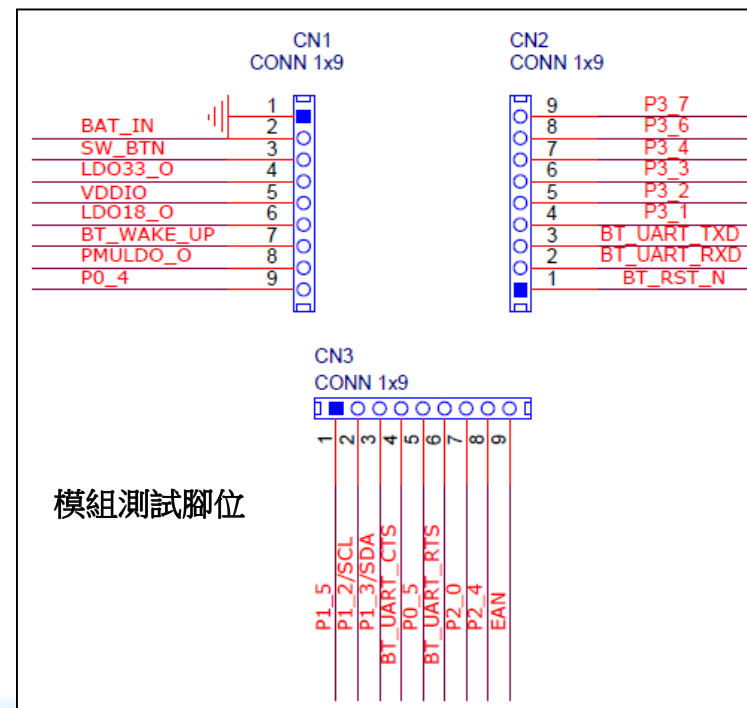
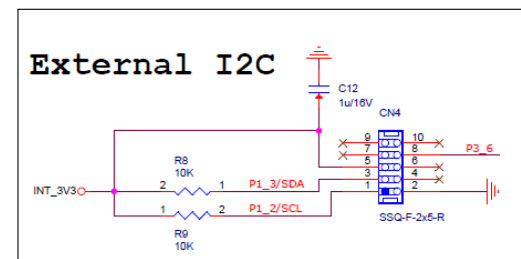
模式設定:

Mode	Switch	PIN Definition
Boot Mode (Write Flash)		1: ON (P20: LOW) 2: ON (P24: LOW) 3: ON (EAN: HIGH) (更新韌體版本)
Test Mode (Write EEPROM)		1: ON (P20: LOW) 2: OFF (P24: HIGH) 3: OFF (EAN: LOW) (更新 EEPROM 設定資料)
Application Mode		1: OFF (P20: HIGH) 2: OFF (P24: HIGH) 3: OFF (EAN: LOW) (一般使用模式)

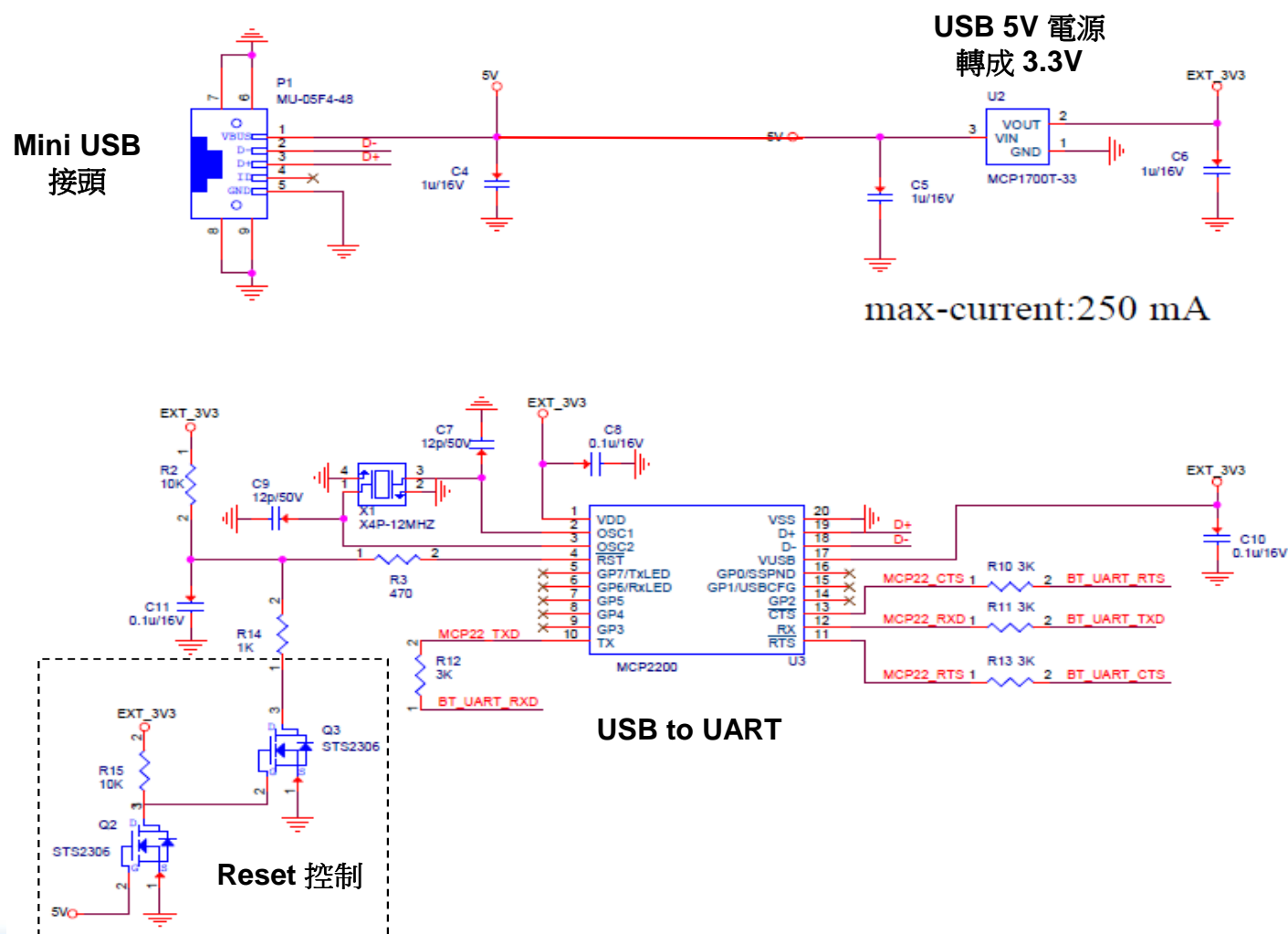
電路圖 (RN4677 部分)



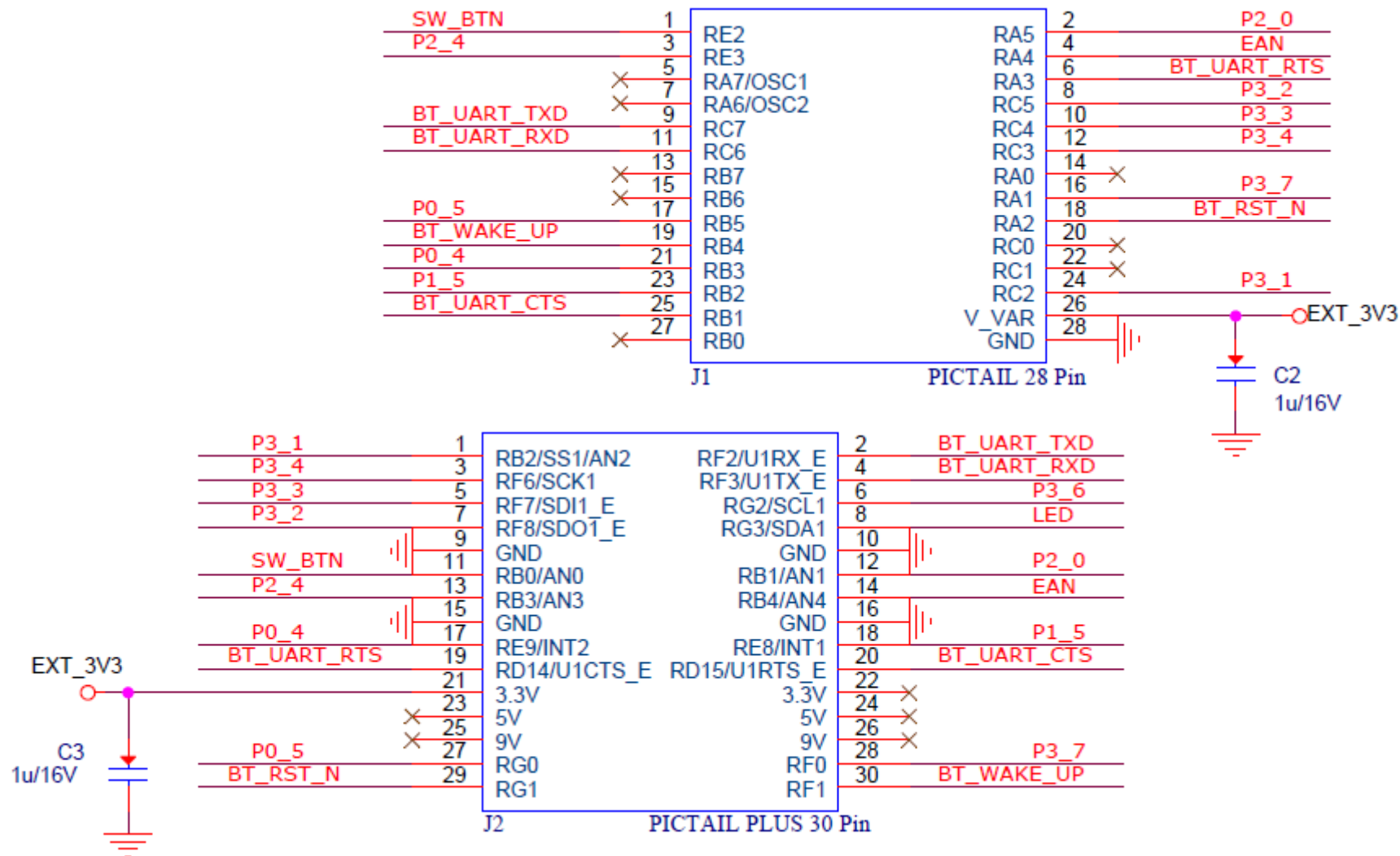
Mfi 接頭



電路圖 (MCP2200 部分)

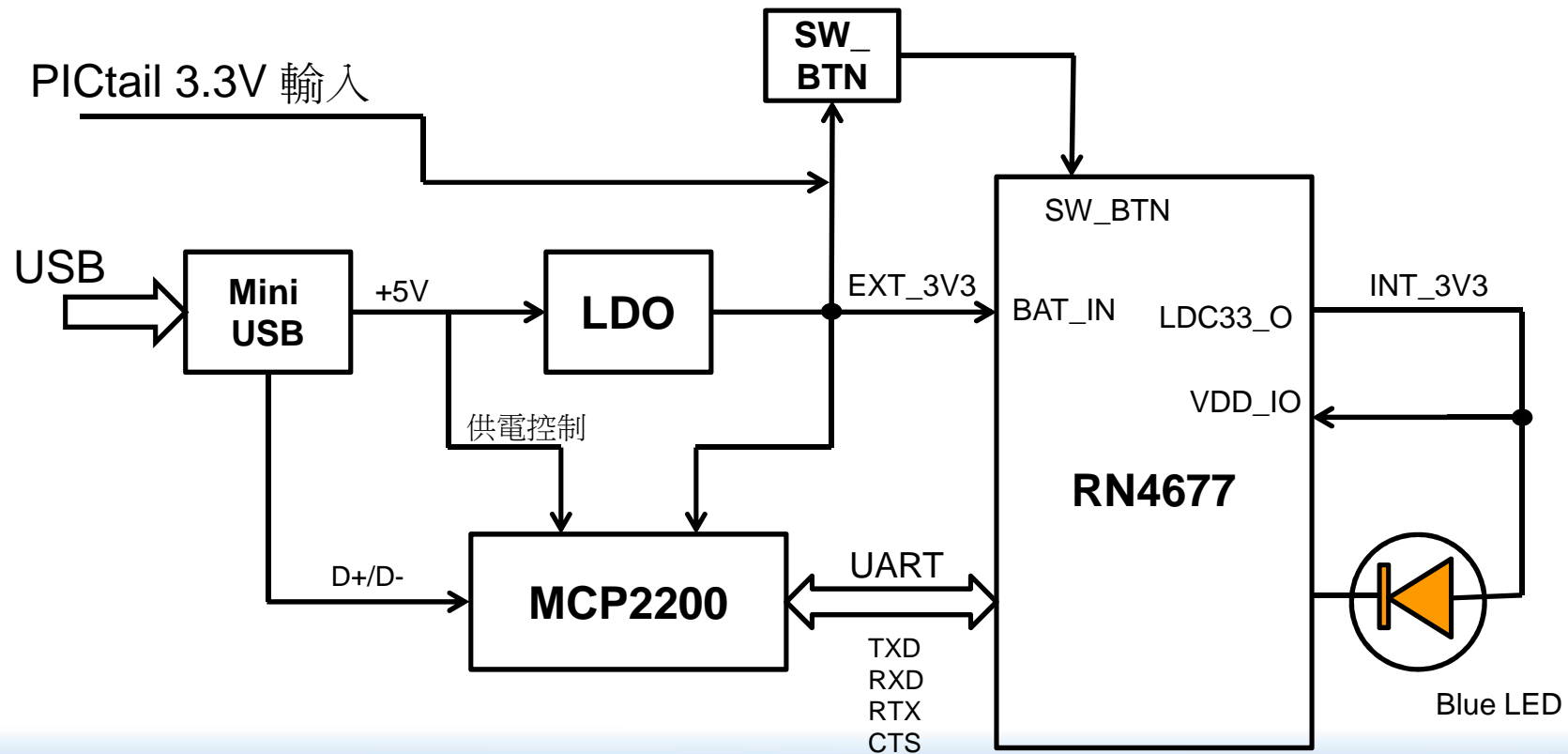


電路圖 (PICtail 接線)



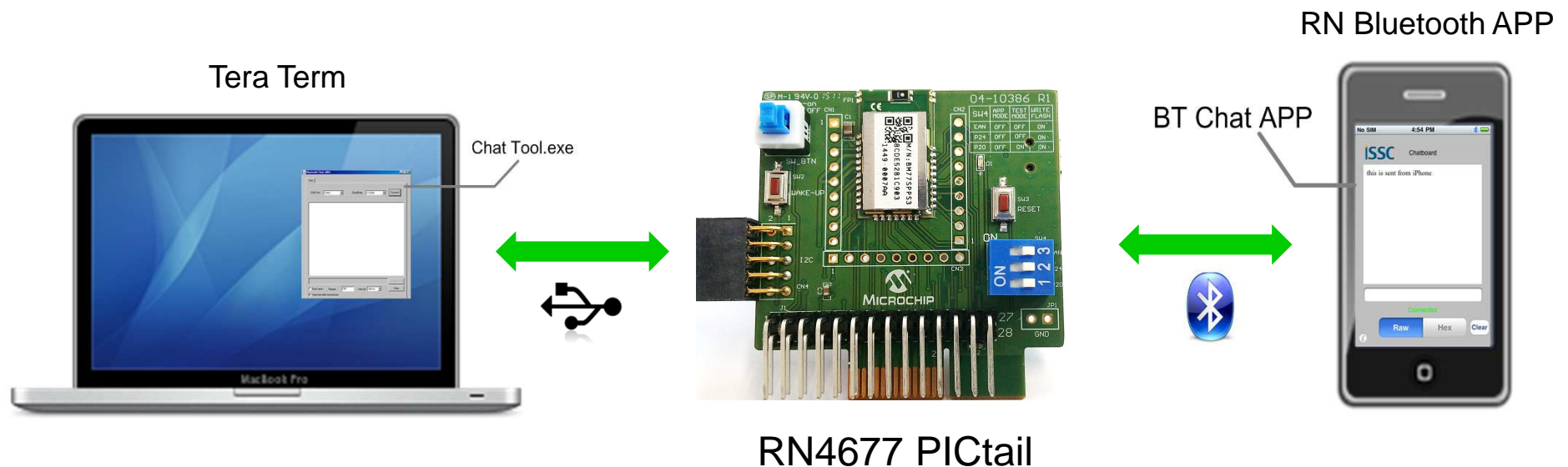
電源供應

- 使用 **USB 5V** 供電 **LDO** 降壓為 **3.3V**
- 使用 **PICtail** 供電必須為 **3.3V** (強制 **Reset MCP2200**)



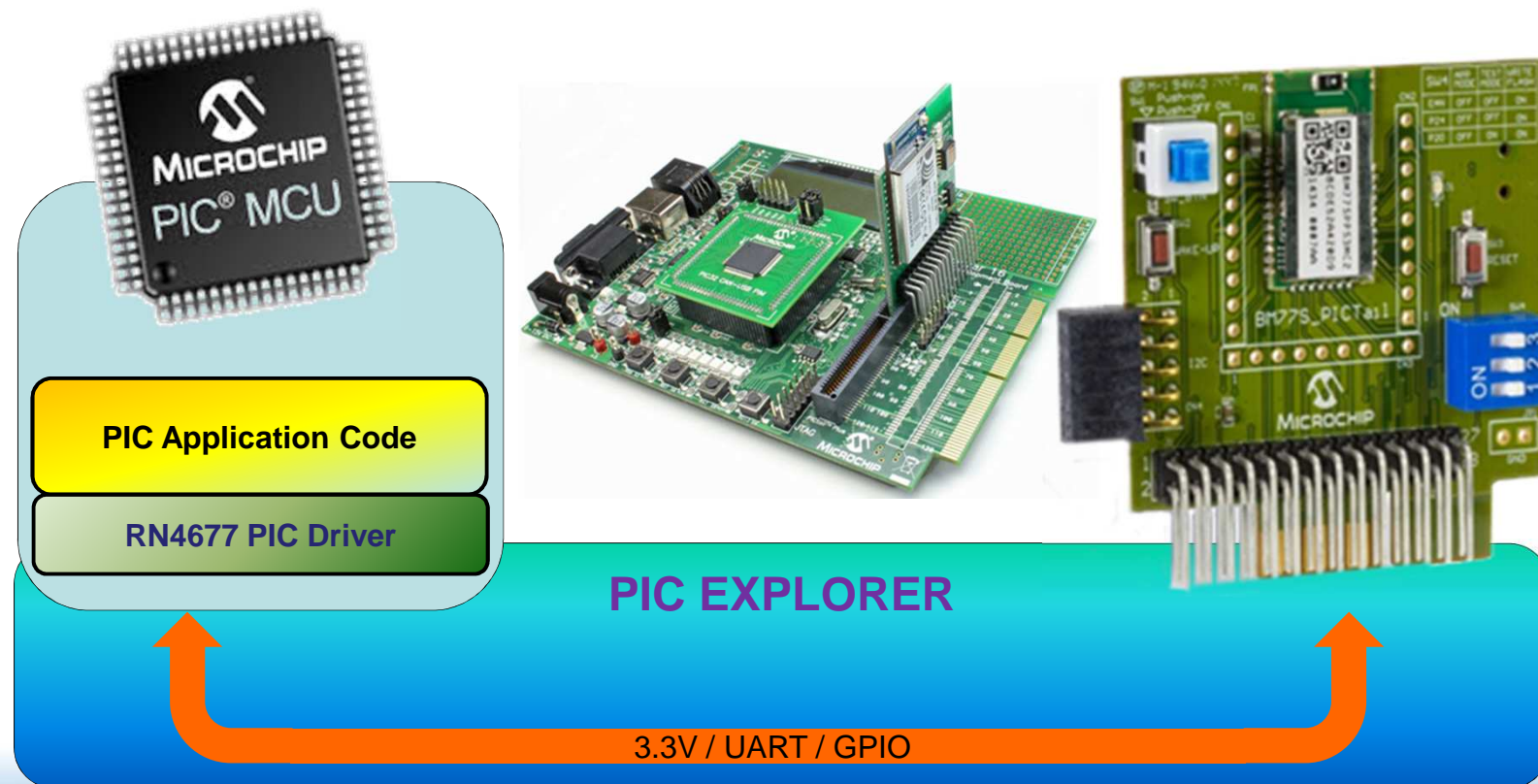
手機的连接

- RN4677 透過 Mini USB 纜線與 PC 連接
- RN4677 透過藍牙與智慧型手機連接



PICtail / PICtail+ 連接

- PICtail Plus 連接到 Explorer-16
- PICtail 連接到 PIC18 Explorer



Reduce your development time • Reuse your code • Scale up or down

ONE DEVELOPMENT ENVIRONMENT



ONE PIC[®] MCU PLATFORM



Lab 1

RN4677 基本設定

Command Mode vs. Data Mode

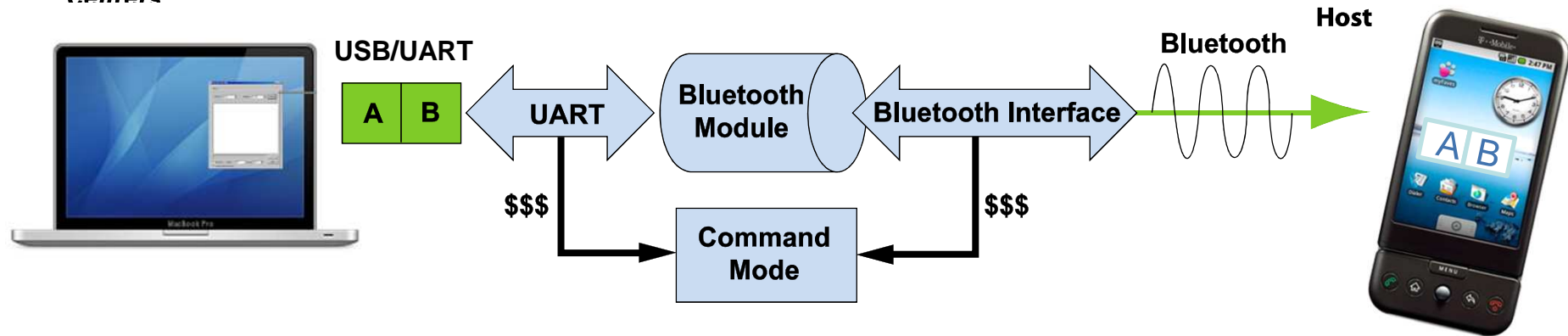
Lab 1: 學習目標

- 在這個練習結束後，您將會學習到：
 - ◆ 連接這實驗板 (RN4677 PICtail Plus) 到 PC 端
 - ◆ 切換在 **command** 模式與 **data** 模式
 - ◆ 檢視現在的模組的設定模式
 - ◆ 檢視目前模組所使用的韌體版本
 - ◆ 設定模組為 **master** 或 **slave** 模式

Lab1 的需求

- 硬體
 - ◆ RN4677 PICtail Plus
 - ◆ Mini USB 電纜線
 - ◆ 有藍牙的筆記型電腦 (Windows XP SP3 以上)
- PC 軟體
 - ◆ MCP2221 Windows Driver (USB to UART) (光碟提供)
 - 或下載自 www.microchip.com/MCP2200
 - ◆ TeraTerm (終端機模擬程式) (光碟提供)
- Android 手機軟體
 - ◆ RN Bluetooth Chat (可在 **Play** 商店 下載)
 - Android 4.3 或以後的版本

Data & Command Modes



▪ Data Mode (開機後內定模式)

- 資料管道：COM port \rightleftharpoons UART
- 資料傳輸：只要直接送給 UART 然後透過藍牙傳送出去
- 資料接收：藍牙接收資料直接讀取字 UART

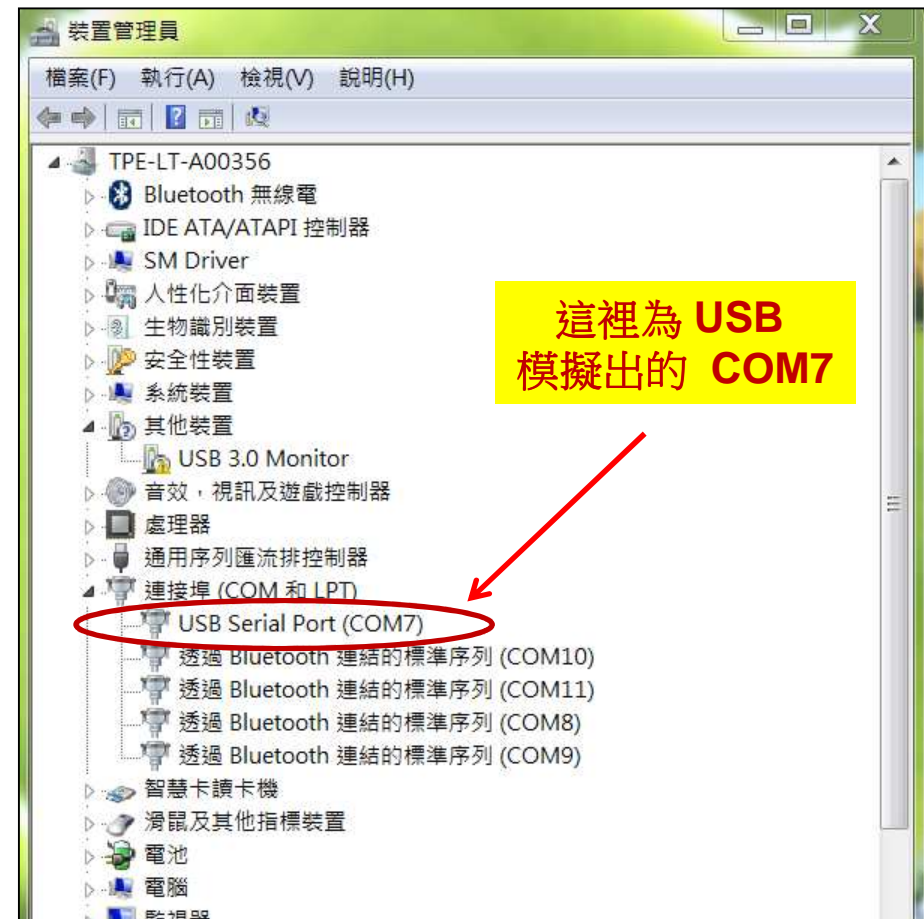
▪ Command Mode (使用 \$\$\$ 進入)

- 特殊設定模式的進入：在一般模式下連續輸入三個 “\$” 的字元
- 常用的設定參數：baud rate, device name, pin code, etc.
- 透過 UART 或無線端 來變更設定參數
- 開機 60 秒計時，逾時將無法進入設定模式，重新啟動後方可進入設定模式
- 離開設定模式：連續輸入三個 “-” 的字元

Lab1:

安裝 MCP2200 驅動程式

- 開始連接 PICtail 實驗板
 1. 確定 DIP SW (SW4) 都在 OFF 的位置
 2. 按鍵開關 SW_BTN 需按下
 3. 連接 USB 纜線
 - 此時藍色 LED 約三秒會閃一次 (待機模式)。
 - 在配對模式下，LED 會每次閃爍兩次
 4. 在裝置管理員的"連接埠 (COM 和 LPT)"，安裝 MCP2200 USB 的驅動程式
 - 安裝完成會看到 USB Serial Port (COMxx)



安裝路徑: .. \RN4677 RTC\DriversMCP2221 Windows Driver 2014-10-09

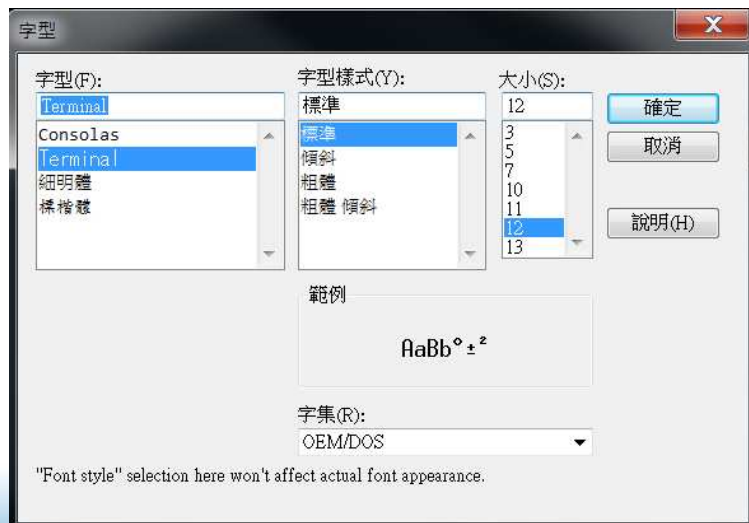
Lab1:

設定 Tera Term 的連結

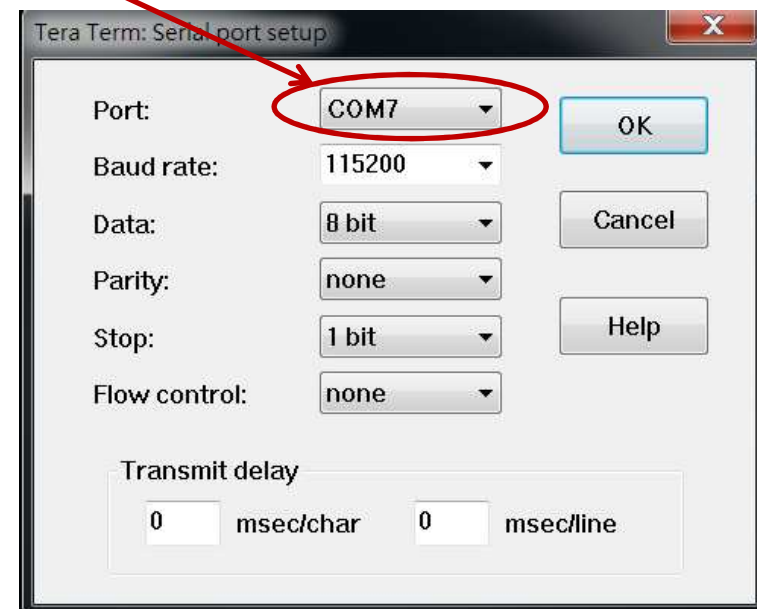
- **Tera Term** 是終端機模擬程式，用來設定 **RN4677** 工作模式及顯示資料
- 安裝 **Tera Term** 程式
 - ◆ 在 CD-ROM 裡執行：..\RN4677\Utility Software\teraterm_utf8-4.52.exe
- **RN4677** 內定的基本串列通訊的格式：
 - ◆ Baud = 115200
 - ◆ Data = 8 bits
 - ◆ Stop = 1 bit
 - ◆ Parity = none
 - ◆ Flow Control = none

Tera Term 的使用

- 設定通訊埠及串列傳輸格式 (**Protocol**)
 - ◆ 在 “Setup” → “Serial Port” 選項下設定
- 如果終端機字體太小
 - ◆ Setup → Font...



COM7 是在裝置管理員底下的連接埠



RN4677 開機內定工作模式

- 開機內定為 **Slave** 模式，可以被搜尋
- 個人識別號碼 **PIN Code** (**Personal Identification Number**)
 - ◆ 1234
- 串列通訊速度
 - ◆ 115.2Kbps, 8 bits, No Parity, 1 Stop
- 串列通訊流量控制: **Disable**
- **Low Power Mode : OFF**

進入 Command Mode

- 在 **Tera Term** 輸入 “**\$\$\$**” 後，**RN4677** 會回應 “**CMD>**” 的提示進入 **Command Mode**
- 看不到 **CMD>** 提示或終端機無反應
 - ◆ 按下 **SW3 (Reset)** 後重置後，此時應看到 “**%REBOOT%**”?
- 正確的連線步驟
 - ◆ 連接 **USB 纜線** : **PC** 到 **RN4677 PICtail**
 - ◆ 裝置管理員下，檢視連接到那個 **COMx**
 - ◆ 啟動 **Tera Term** 並設定連接依樣的 **COMx**
 - ◆ 確定在英文鍵盤模式下，輸入 “**\$\$\$**”
 - ◆ 螢幕有回應 “**CMD>**” 那就進入了 **Command Mode**
- 如失敗，關閉 **Tera Term** & 拔掉 **USB** 後重新依上面的連線步驟再操作一次。

Command Types

- 命令類型
 - ◆ Set Commands (以字母 'S' 為起頭)
 - 改變某些工作方式，需重新啟動後生效
 - ◆ Get Commands
 - 檢查和顯示所儲存的訊息
 - ◆ Change Commands
 - 臨時更改各種設定的值，如通訊速率，檢驗值...等
 - ◆ Action Commands
 - 執行操作如查詢，連接...等。
 - ◆ GPIO Commands
 - 設定、操作 **I/O** 腳

常用的命令

- 常用的顯示命令
 - ◆ \$\$\$ // 進入基本設定模式
 - ◆ + // Echo On, 回應輸入字元
 - ◆ D // 顯示基本的設定
 - ◆ E // 顯示進階的設定
 - ◆ O // 顯示其它的設定
 - ◆ V // 顯示模組的韌體版本
 - ◆ H // 顯示所有的命令列
- 要離開命令模式，送出‘- - -’字元後即可進入一般模式
- 配對成功後會自動進入一般模式
- 在配對模式下，輸入‘\$\$\$’重新進入命令模式

Lab 1: 變更藍牙模組名稱

- 改變藍牙設備的名稱
 - ◆ 藍牙設備名稱是在另一個藍牙裝置所顯示的配對名稱
 - ◆ 出廠時的內定名稱: RN4677-wxyz
(這 wxyz = 是該模組 MAC address 最後兩個 Byte 的值)
 - ◆ 改變這藍牙裝置名稱，其命令如下：
 - **SN,my_device_name** // 設定藍牙裝置名稱
 - **R,1** // 重新啟動模組，回到一般模式
 - ◆ 驗證這個名稱的改變：
 - 重新進入命令模式 '\$\$\$'
 - 輸入 '**D**' 顯示基本設定

在命令模式下所做的變更，建議變更完成後重新下 "**R,1**" 的重新啟動命令

藍牙裝置名稱變更

```
CMD> ***Settings***  
BTA=8CDE52B1C2FD  
BTName=RN4677-0A5C  
Baudrt=115K  
Mode =0  
Authen=2  
PinCod=1234  
Bonded=0  
Rem=NONE SET  
CMD>
```

‘D’ 顯示基本設定

原先藍牙裝置名稱

```
CMD> ECHO ON  
AOK> SN,RN4677-Ryang  
Rebooting  
%REBOOT%  
CMD> ECHO ON  
***Settings***  
BTA=8CDE52B1C2FD  
BTName=RN4677-Ryang  
Baudrt=115K  
Mode =0  
Authen=2  
PinCod=1234  
Bonded=0  
Rem=NONE SET  
CMD> █
```

‘+’ 顯示回應字元

‘SN, RN4677-Ryang’ 變更藍牙裝置名稱

‘R,1’ 重新啟動藍牙

‘D’ 顯示基本設定

變更後的藍牙裝置名稱

Lab 1: 變更藍牙 UART 通訊

- **SU,<Baud Rate>**
 - ◆ 內定 115.2Kbps
 - ◆ 9.6K, 19.2K, 38.4K, 57.6K, 115.2K,230.4Kbps
 - ◆ SU, 57 // 設成 57.6Kbps
- **SL,<char>**
 - ◆ E= Even, O=Odd, N=None
- **U,<Baudrate>,<Parity>**
 - ◆ U,9600,E // 設成 9600bps 及偶數檢查位元

恢復出廠的設定

● SF,1 恢復出廠的設定

Setting	Default Value
Bluetooth Service Profile	Serial Port Profile (SPP)
Device Mode	4 (DTR)
Baud Rate	115,200 bps
Parity	None
Data Bits	8 Bits
Stop Bits	1 Bit
Power Mode	Auto Low-Power Discoverable Mode
Device Name (Local Name)	RN4677-xxxx (last 2 bytes of the Bluetooth Address)
Service Class	SPP
Service Type	0000 (Undefined Service Type)
Class of Device (COD)	0x1F00 (Unknown Device Type)
Authentication	Keyboard I/O simple secure pairing (SPP)
Discovery Enabled	0x0100 Window, Fixed Interval of 0x1000
Connection Enabled	0x0100 window, Fixed Interval of 0x1000
Bonding	Disabled
Configuration Timer	60 seconds
Sniff Mode	Disabled
Default Pin	1234
Hide Pin Code	0, Disabled
Local Echo of RX Characters in Command Mode	OFF
Power	0010 (Maximum Power)

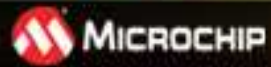
Lab 1: 結束

- 安裝 **MCP2200** 驅動程式及終端機模擬程式
- 了解常用的 **ASCII** 命令集
- 變更 **RN4677** 藍牙模組的裝置名稱
- 變更 **UART** 的通訊
- 設定 **master and slave mode**



Reduce your development time • Reuse your code • Scale up or down

ONE DEVELOPMENT ENVIRONMENT



ONE PIC MCU PLATFORM



Lab 2

RN4677 基本通訊

連接到智慧型手機 (Android)

Lab 2 : 學習目標

- 這個練習接訴後您將會了解：
 - ◆ 使用手機來搜尋 RN4677 的藍牙模組
 - ◆ 建立藍牙模組與手機藍牙的連線
 - ◆ 使用所建立的藍牙連線來做資料傳輸

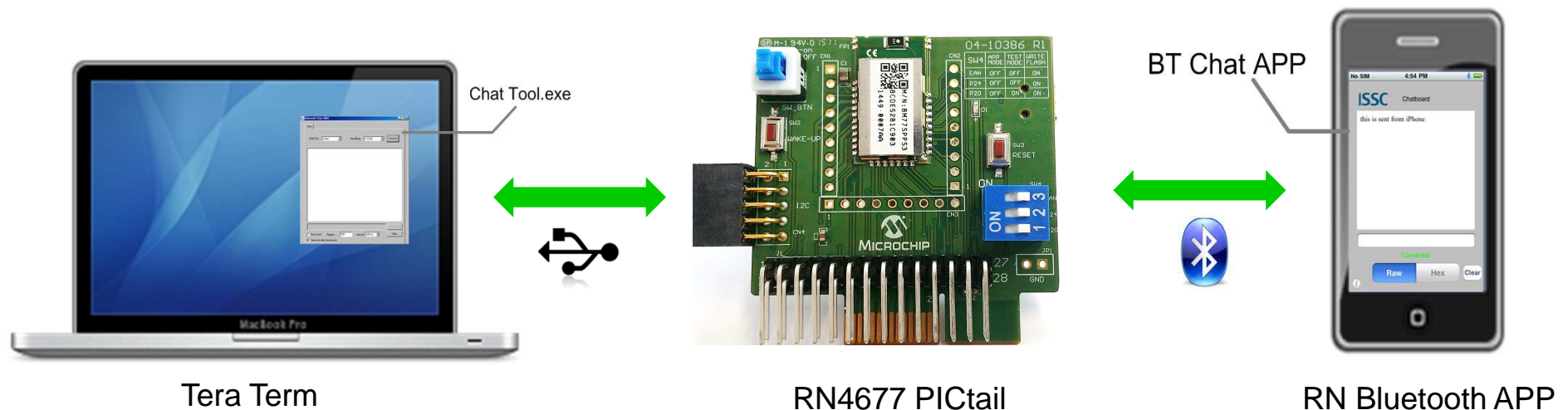


Lab 2 的需求

- 硬體
 - ◆ RN4677 PICtail Plus
 - ◆ Mini USB 電纜線
 - ◆ 有藍牙的筆記型電腦 (Windows XP SP3 以上)
- PC 軟體
 - ◆ MCP2221 Windows Driver (USB to UART) (光碟提供)
 - 或下載自 www.microchip.com/MCP2200
 - ◆ TeraTerm (終端機模擬程式) (光碟提供)
- Android 手機軟體
 - ◆ RN Bluetooth Chat (可在 **Play** 商店 下載)
 - Android 4.3 或以後的版本

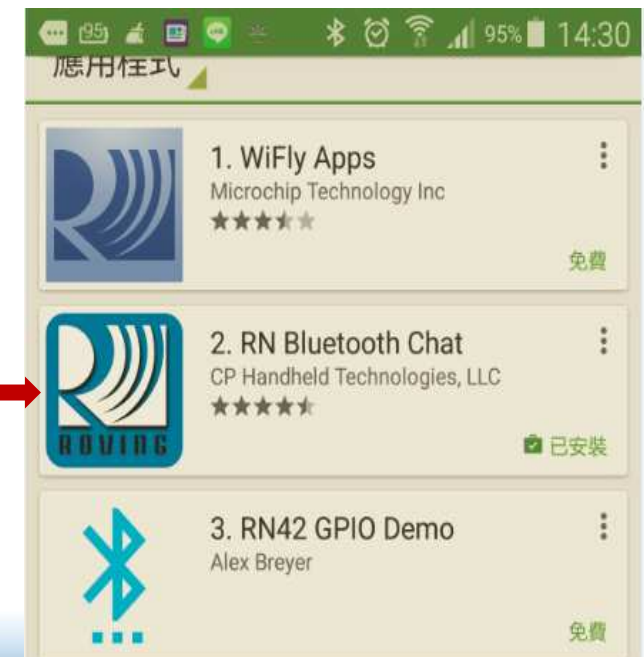
Lab 2 基本的連接

- RN4677 透過 Mini USB 纜線與 PC 連接
- RN4677 透過藍牙與智慧型手機連接



Lab 2 : 下載手機的軟體

- 在 **Lab 2** 的實驗中會使用
 - ◆ Tera Tram 的軟體 (PC)
 - ◆ RN Bluetooth Chat (Android 手機)
- 安裝 **RN Bluetooth Chat**
 - ◆ 在 “Play 商店” 搜尋 “RN Bluetooth”
 - ◆ 安裝此 apk



Lab 2 : 基本的 SPP 通訊

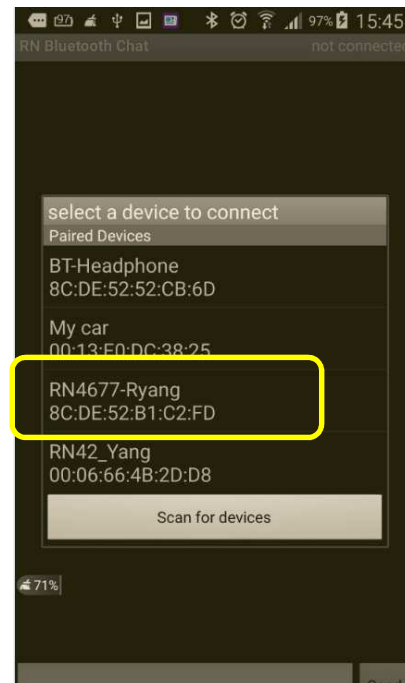
- 自 Tera Term 送字元給手機顯示



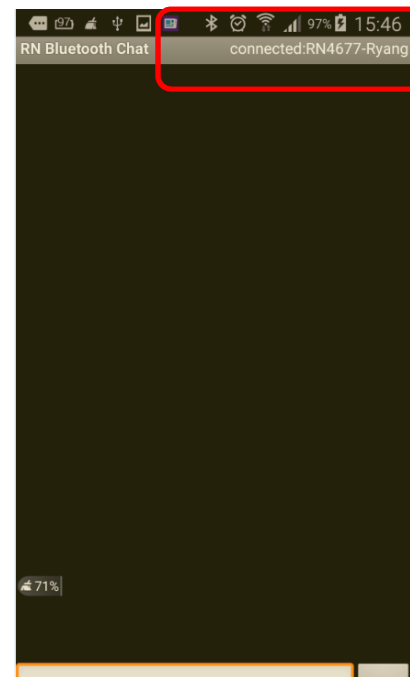
按這裡

1. 啟動 Connect a device

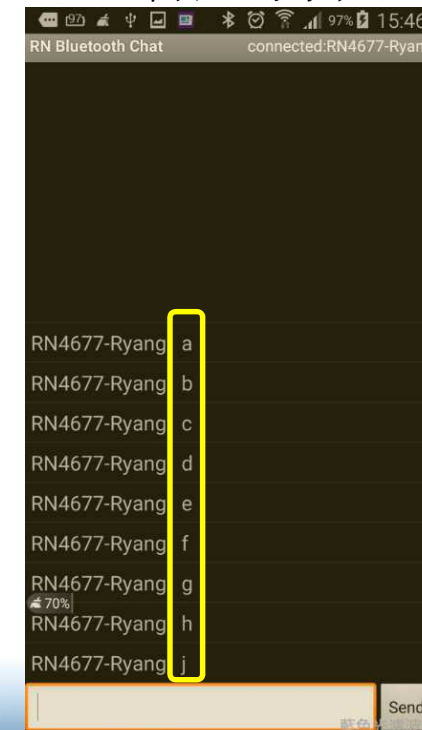
2. 選擇要配對的裝置 (RN4677-xxxx)



3. 藍牙配對成功

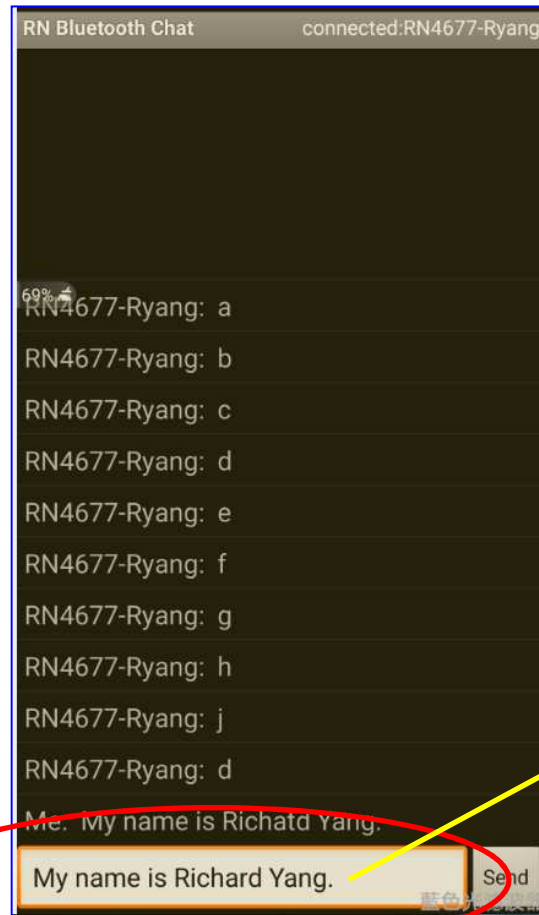


4. 接收自 Tera Team 傳送的字元



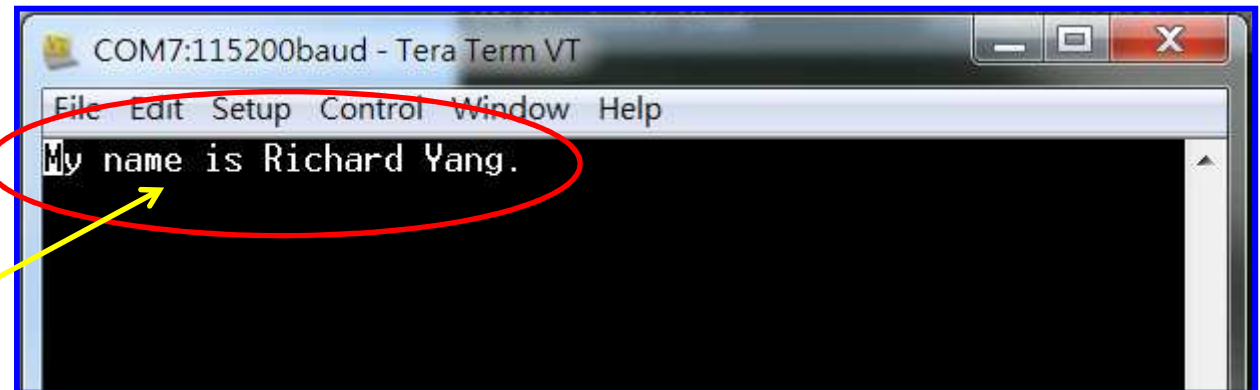
Lab 2 : 基本的 SPP 通訊

- 手機送字串給終端機顯示



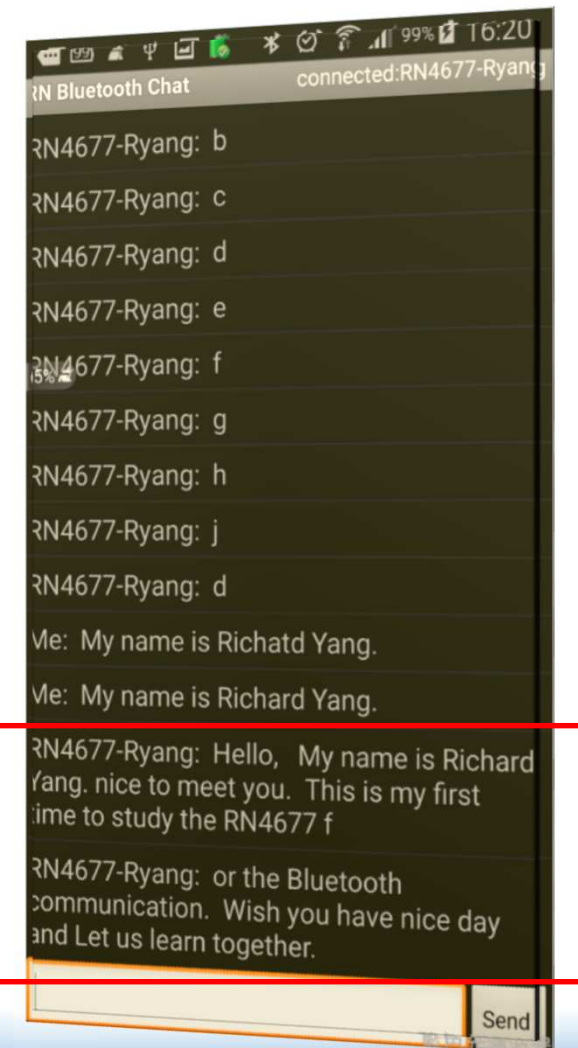
1. 自手機輸入一串字後，
Send 出給終端機

2. 終端機顯示自收機收到的
字串



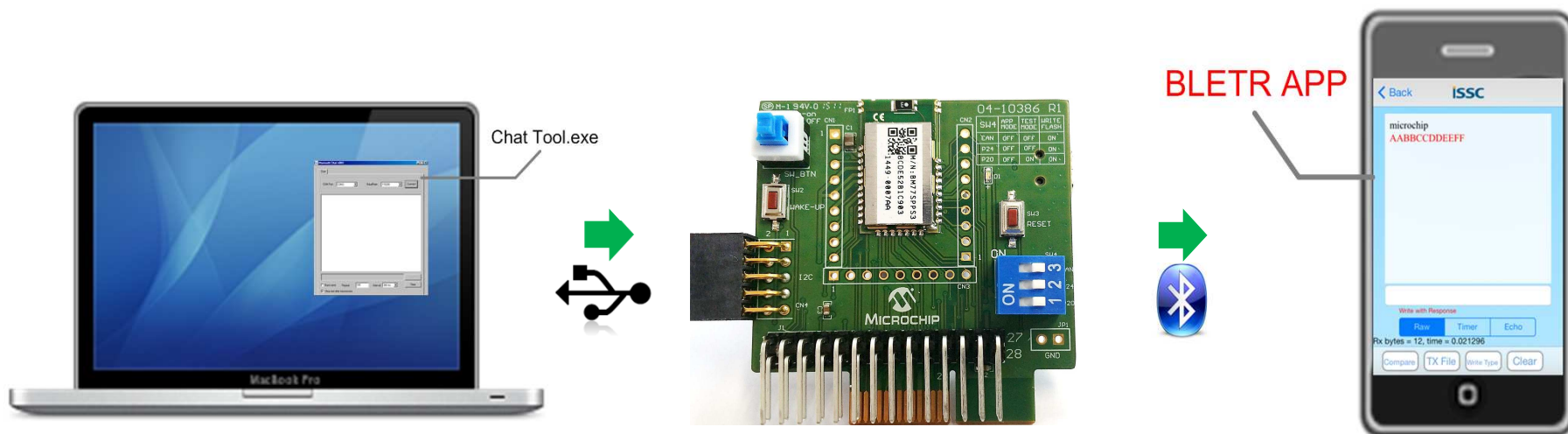
Lab 2: 自 Tera Tram 連續傳送

- 使用大量傳輸測試
 - ◆ 在 Tera Term 下，選擇“Send File...”功能
 - ◆ 開啟“send a file.txt”的檔案並傳送
 - ◆ 檢視收機接收



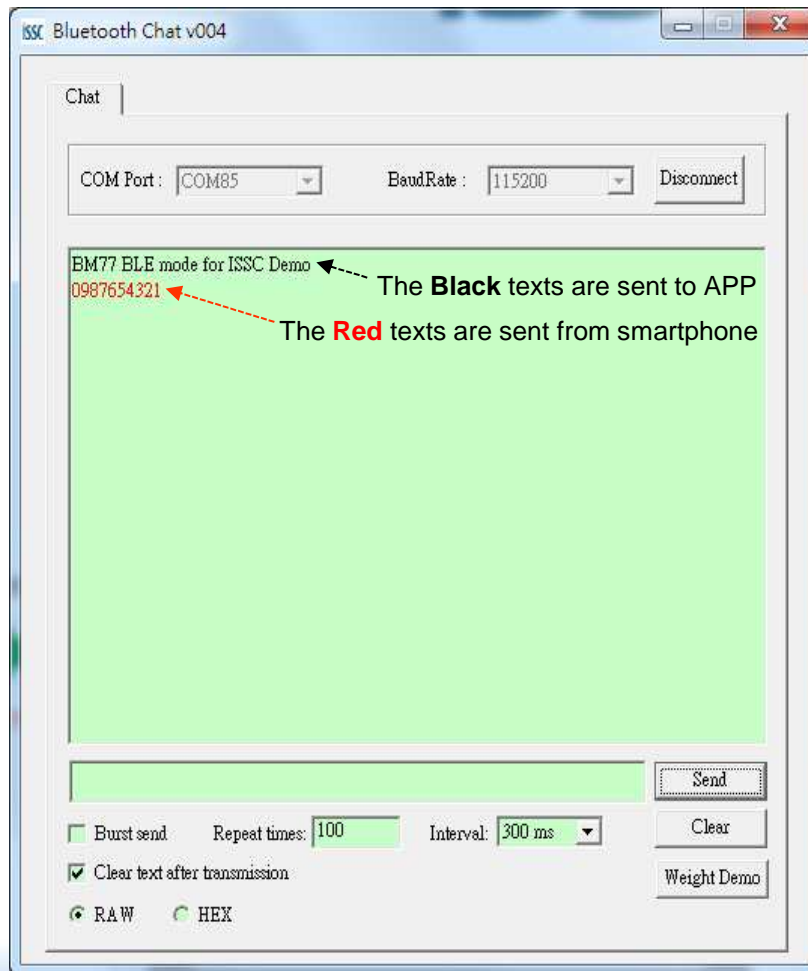
iOS 手機的藍牙傳輸 (使用 BT4.0)

- RN4677 透過 Mini USB 纜線與 PC 連接
- RN4677 透過藍牙與 Apple 智慧型手機連接
- 手機需自 Apple Store 安裝 BLETR App.

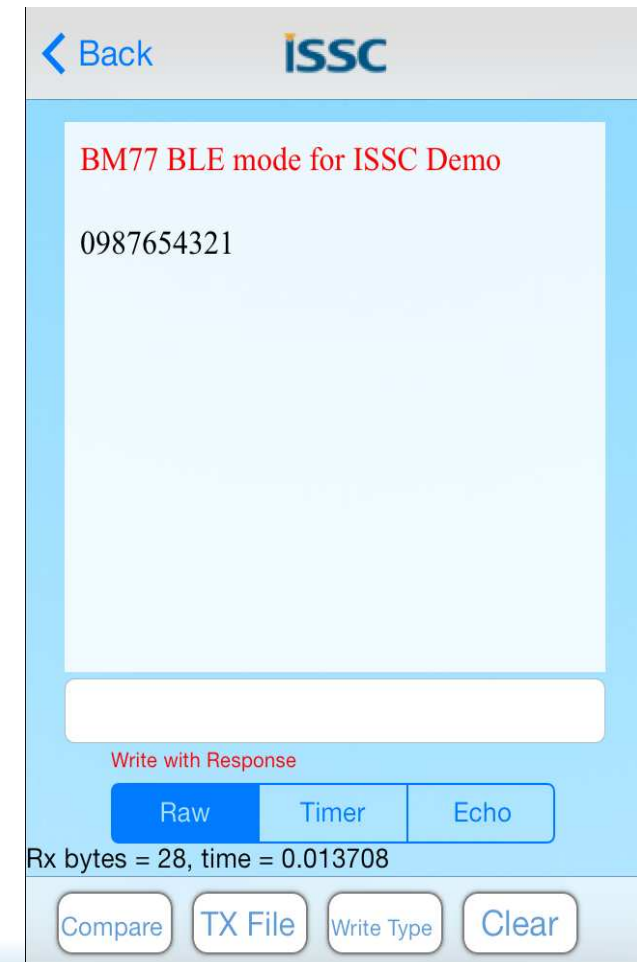


It's Work (For BT4.0)

PC tool



APP



01010011...
↔
01010011...

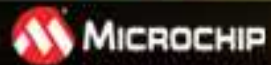
Lab 2 : 結束

- 安裝 **RN Bluetooth Chat**
- 了解 **SPP BT3.0** 通訊
- 手機與 **RN4677** 藍牙模組的配對
- 手機與 **RN4677** 藍牙模組的通訊



Reduce your development time • Reuse your code • Scale up or down

ONE DEVELOPMENT ENVIRONMENT



ONE PIC MCU PLATFORM



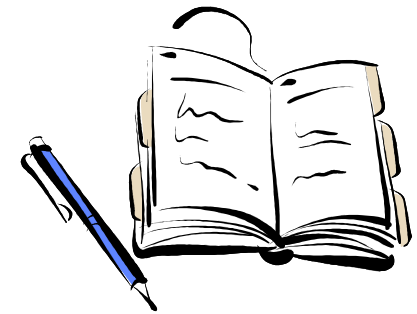
Lab 3

RN4677 基本通訊

連接到筆電的藍牙

Lab 3: 學習目標

- 這個練習接訴後您將會了解：
 - ◆ 使用筆電來搜尋 RN4677 的藍牙模組
 - ◆ 建立藍牙模組與筆電藍牙的連線
 - ◆ 使用建立的藍牙連線來做資料傳輸



Lab 3 的需求

- 硬體
 - ◆ RN4677 PICtail Plus
 - ◆ Mini USB 電纜線
 - ◆ 配有藍牙的筆記型電腦 (Windows XP SP3 以上)
- PC 軟體
 - ◆ MCP2221 Windows Driver (USB to UART) (光碟提供)
 - 或下載自 www.microchip.com/MCP2200
 - ◆ TeraTerm (終端機模擬程式) (光碟提供)

Lab 3 開啟筆電的藍牙

- 本實驗會使用到兩的 **TeraTerm** 與兩個藍牙裝置
 - ◆ 第一組：RN4677 藍牙 + Tera Term
 - **USB Serial Port (COMx)**
 - ◆ 第二組：筆電藍牙 + Tera Term
- 為確保筆電藍牙的搜尋與配對成功，請依先前 **Lab 2** 的步驟先建立第一組的工作環境。

Lab 3 筆電藍牙搜尋 RN4677

- 在筆電端開起藍牙通訊功能
 - ◆ ThinkPad 按 “Fn + F5” 開啟無線設定視窗
 - ◆ 確定藍牙功能是開啟的
- 在筆電右下角的隱藏圖示區裡，按右鍵點選**藍牙**圖示後出現“**新增裝置(A)**”點選此選項
 - ◆ 筆電藍牙開始搜尋附近尚未加入的藍牙裝置

我的藍牙搜尋的結果



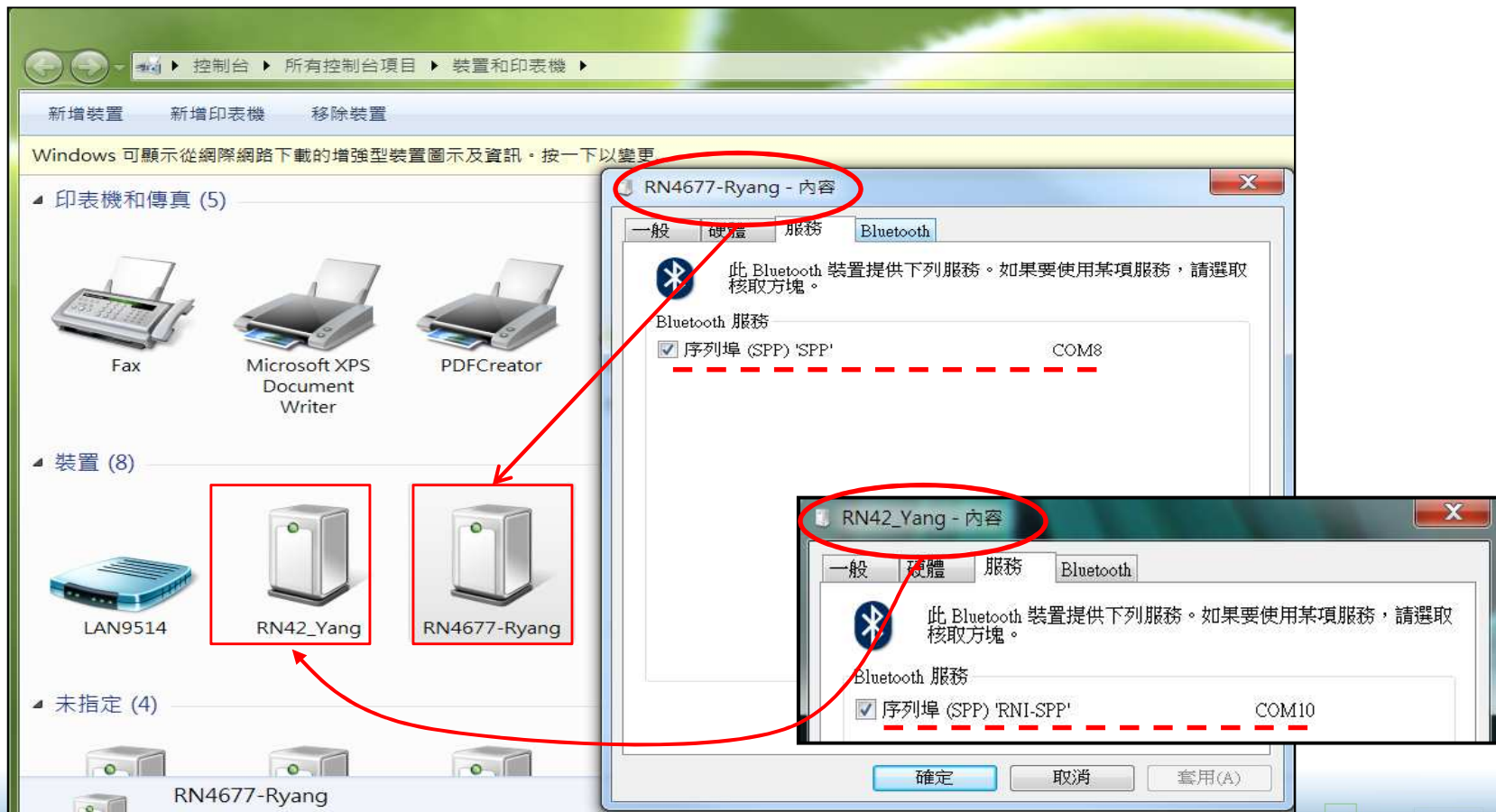
Lab 3：筆電藍牙與 RN4677 配對

- 在筆電完成與**RN4677-xxxx** 的裝置配對後，請再點選“**裝置和印表機**”看其連接 **Com Port**？

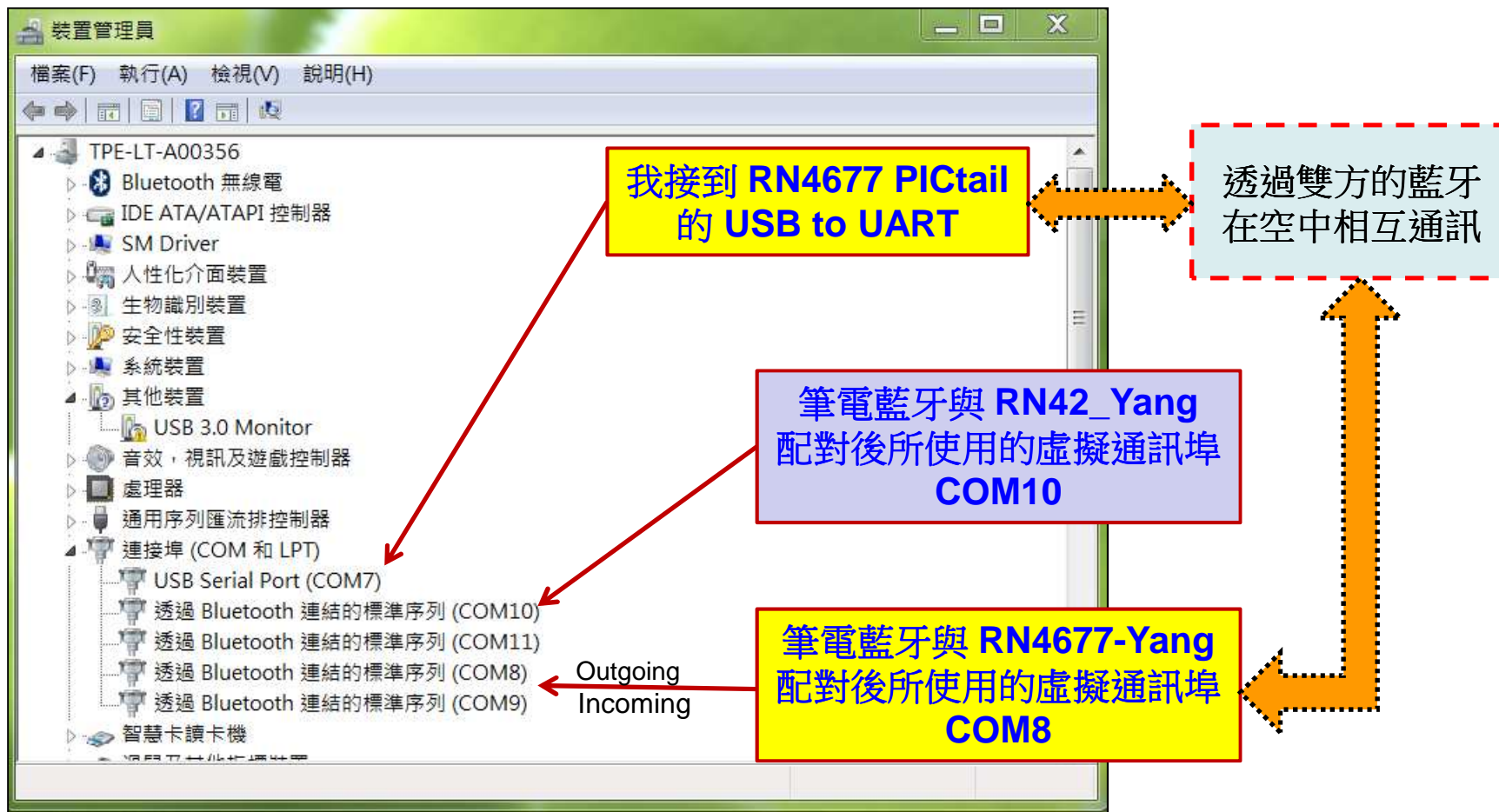


Lab 3：檢視配對後 RN4677 的通訊埠

- 筆電的藍牙配對完成後，檢視筆電藍牙的虛擬通訊埠為何，此例為 **COM8**



你知道這些通訊埠接到那？



為什麼會產生兩個驅動程式

- **Outgoing (連出) :**

- ◆ 筆電藍牙 能夠以 **Client / Master (客戶端 / 主動角色)** 主動 "連出" 與 **RN4677 Server / Slave (伺服端 / 從動角色)** 連線

- **Incoming (連入) :**

- ◆ 筆電藍牙 能夠讓 **RN4677** 以 **Client / Master (客戶端 / 主動角色)** 主動"連入" 與 筆電藍牙 **Server / Slave (伺服端 / 從動角色)** 連線

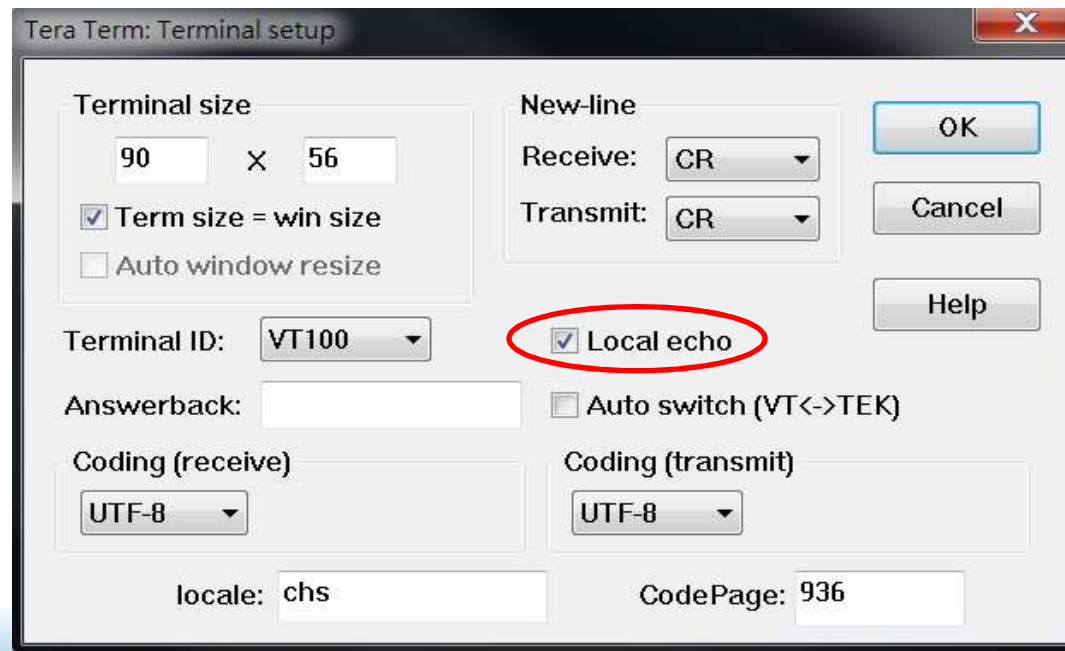


Lab 3 : 開啟兩個 Tera Team

- 第一組終端機: 使用在 **RN4677 PICtail**
 - ◆ 原本就已經開啟並讓筆電藍牙配對成功
 - ◆ 我使用的虛擬串列埠 – COM7
- 第二組終端機: 使用在筆電藍牙
 - ◆ 確認配對後的 RN4677-Ryang 是使用那一個 Outgoing COM Port ?
 - ◆ 本範例是使用 COM8 (Outgoing) COM9 (Incoming)
 - ◆ 一樣在 Tera Team 的 “Setup” 選項裡選擇 “Serial Port ...”
 - **COM8, 115200bps, N, 8, 1 及 Flow Control : none**

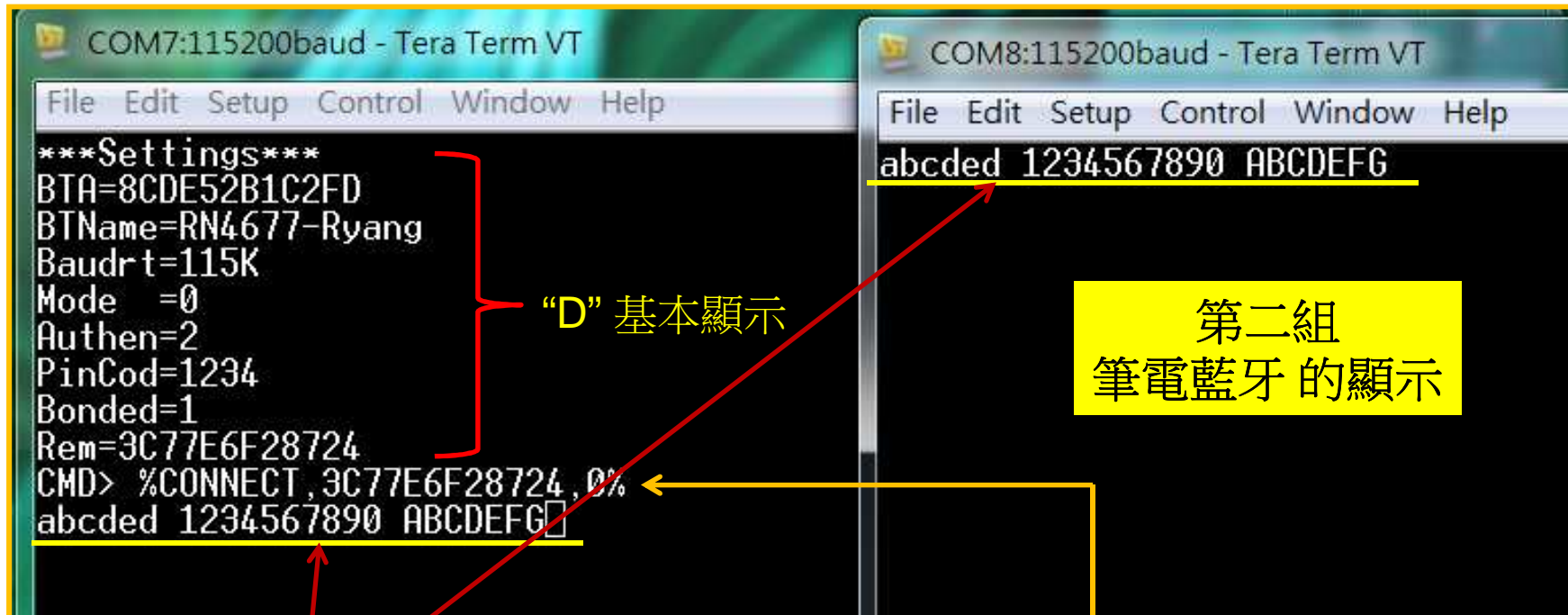
Lab 3 : 相互通訊

- 現在我們已經建立了以 **SPP BT3.0** 的 ”筆電藍牙“ 與 ”**RN4677**”的通訊
 - ◆ 建議開啟 “Local Echo” 的回應功能，方便觀察
 - ◆ “Setup” → “Terminal” 下開啟此功能



Lab 3 : 實現 SPP 通訊

第一組 RN4677 的顯示



```
COM7:115200baud - Tera Term VT
File Edit Setup Control Window Help
***Settings***
BTA=8CDE52B1C2FD
BTName=RN4677-Ryang
Baudrt=115K
Mode =0
Authen=2
PinCod=1234
Bonded=1
Rem=3C77E6F28724
CMD> %CONNECT,3C77E6F28724,0%
abcded 1234567890 ABCDEFG
```

```
COM8:115200baud - Tera Term VT
File Edit Setup Control Window Help
abcded 1234567890 ABCDEFG
```

“D” 基本顯示

第二組
筆電藍牙 的顯示

相互傳送的字元顯示

連接成功 & 筆電藍牙的 MAC Address

Lab 3：連線時的一些問題

- 如果 **RN4677 PICtail** 按下 **Reset (SW3)** **Tera Team** 沒有顯示 “**%REBOOT%**” 時，表示 **COM7** 被原 **USB** 驅動程式所占用。此時需將 **RN4677 PICtail** 的 **USB** 斷電，再重新啟動 **Tera Team** 重新建立 **USB** 的連線。
- 筆電藍牙的 **Tera Team** 開啟並連接適當的通訊埠(此例為 **COM8**)後就會自動配對，配對成功後會在對方終端機顯示 “**%CONNECT .3C77E6F28724.0%**”的字串表是連線成功。如無連線成功，請重點選 **RN4677-Ryang** 裝置後再重新開啟 **Tera Team** 做連線。
- **RN4677 PICtail** 藍色 **LED**
 - ◆ 每次只閃一次: 無連線狀態 (閒置中)
 - ◆ 每次會閃兩次: 配對成功連線中

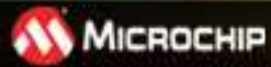
Lab 3 : 結束

- **RN4677 PICtail** 建構成藍牙 **Slave** 裝置是可以被搜尋的
- 在筆電端搜尋並建立 **RN4677-Ryang** 的藍牙裝置
- 兩個藍牙裝置的相互連接
- 透過藍牙的連線互相傳送資料
- 這就是 **SPP** 協定的應用取代 **RS-232** 纜線



Reduce your development time • Reuse your code • Scale up or down

ONE DEVELOPMENT ENVIRONMENT



ONE PIC MCU PLATFORM



Lab 4

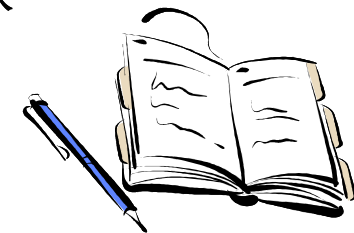
RN4677 相互連接通訊

取代電纜線

Lab 4: 學習目標

透過本實驗您將會了解：

- 透過藍牙模組來掃描來找出線上的其它藍牙裝置
- 建立兩個 **RN4677** 藍牙的連線
- 建立藍牙的連線，開始傳送訊息
- 這種連線方式也稱為取代電纜線模式
- 使用兩的藍牙裝置串建 **COM port** 取代電線



藍牙模式互連

- 前面介紹的 **Lab2 & Lab3 RN4677** 都是被連接的模式 (**Slave**)
- **RN4677** 支援 **Master & Slave**
- 啟用搜尋功能，尋找空中的藍牙裝置
- 找出要連接的藍牙裝置，用連接命令對 **BT Address** 進行連線、配對
- 連出去為 **Master**，被連線的為 **Slave**
- 連線完成，雙方通訊
- 發出解除連線命令

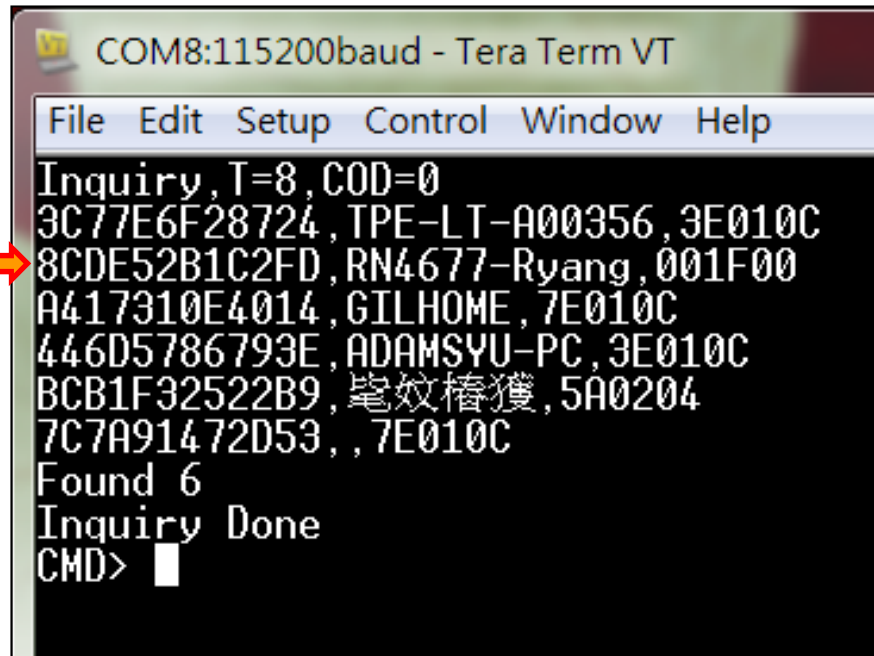
Lab 4: 所使用到的命令

- **\$\$\$** 進入命令模式
- **---** 離開命令模式
- **D** 顯示基本設定
- **I,<number>** 搜尋附近藍牙裝置
- **C, <address>** 發出藍牙位址要求配對及連線
- **C** 與目前所配對的裝置連線
- **K,1** 停止連線
- **R,1** 重置
- **SR,z** 清除配對 **BT Address**
- **SR,<address>** 儲存對方的 **BT Address**
- **SF,1** 恢復出廠設定

Lab 4: RN4677 搜尋對方

■ 搜尋附近的藍牙裝置

- ◆ 在命令模式下輸入 **I,10** 的搜尋命令，開始搜尋附近的藍牙裝置（詢問）
- ◆ 搜尋後會顯示出附近的藍牙 **MAC** 位址，名稱及 **COD**（如右圖所示）
- ◆ 有看到你要連接藍牙裝置嗎？
 - **RN4677-Ryang**
- ◆ 看不到對方，下達 **R,1** 重置命令，或重新插拔 **USB**
- ◆ 務必要看到對方才可以配對連線



```
COM8:115200baud - Tera Term VT
File Edit Setup Control Window Help
Inquiry, T=8, COD=0
3C77E6F28724, TPE-LT-A00356, 3E010C
8CDE52B1C2FD, RN4677-Ryang, 001F00
A417310E4014, GILHOME, 7E010C
446D5786793E, ADAMSYU-PC, 3E010C
BCB1F32522B9, 峯紋椿獲, 5A0204
7C7A91472D53, , 7E010C
Found 6
Inquiry Done
CMD>
```

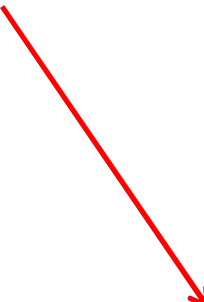
■ 也可以在對方用 **D** 命令來顯示對方的藍牙 **MAC Address**

Lab 4: 建立連線

- 第一次使用連線命令，建立連線
 - ◆ 確定鄰近要連接的藍牙 **MAC Address** 或直接看 **BT** 模組上的貼條的藍牙位址共 **12** 碼
 - ◆ 於主控端在命令模式下達：**c, <Slave BT Address>**
 - **c, 8CDE52B1C2FD** (下達連接命令)
 - ◆ 模組回應: **TRYING**
 - ◆ 當連線成功，**Master** 顯示：**%CONNECT,8CDE52B1C2FD,0%**
 - ◆ 這時 **Slave** 端 顯示：**%CONNECT,8CDE52B1D6AF,0%**
 - ◆ 此時藍色 **LED** 每隔兩秒連續閃爍兩次
 - ◆ 這時連線建立，可以相互傳送資料
- 如何斷線
 - ◆ 輸入 **\$\$\$** 回到 **CMD** 模式
 - ◆ 輸入 **K,1** 切斷藍牙連線 (此時藍牙模組會記住對方的 **Address**)

Lab 4: 再度建立連線

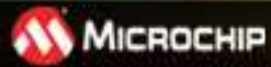
- 第一次使用連線命令，建立連線後，**RN4677** 會記住這次配對的對方位址 (用 **D** 命令顯示，**Rem=<addr>**)
- 也可以用 **SR,<BT address>** 方式事先儲存對方的藍牙位址
- 所以要再連線只要
 - 兩端都可以：在 **CMD** 模式下，輸入 “**c**” 就快速建立連線
 - 終端機顯示：**Trying**
%CONNECT,8CDE52B1C2FD,0%
- 取消配對後的清除對方位址儲存：**SR,z**
 - 可在 **CMD** 模式下用 “**D**” 來查詢



```
***Settings***  
BTA=8CDE52B1D6AF  
BTName=RN4677 Module1  
Baudrt=115K  
Mode =0  
Authen=2  
PinCod=1234  
Bonded=1  
Rem=8CDE52B1C2FD  
CMD>
```

Reduce your development time • Reuse your code • Scale up or down

ONE DEVELOPMENT ENVIRONMENT



ONE PIC[®] MCU PLATFORM



還沒寫完，待續...

計數支援: **0800-717-178**

Trademarks

The Microchip name and logo, the Microchip logo, dsPIC, KeeLoq, KeeLoq logo, MPLAB, PIC, PICmicro, PICSTART, PIC³² logo, rfPIC and UNI/O are registered trademarks of Microchip Technology Incorporated in the U.S.A. and other countries.

FilterLab, Hampshire, HI-TECH C, Linear Active Thermistor, MXDEV, MXLAB, SEEVAL and The Embedded Control Solutions Company are registered trademarks of Microchip Technology Incorporated in the U.S.A.

Analog-for-the-Digital Age, Application Maestro, chipKIT, chipKIT logo, CodeGuard, dsPICDEM, dsPICDEM.net, dsPICworks, dsSPEAK, ECAN, ECONOMONITOR, FanSense, HI-TIDE, In-Circuit Serial Programming, ICSP, Mindi, MiWi, MPASM, MPLAB Certified logo, MPLIB, MPLINK, mTouch, Omniscient Code Generation, PICC, PICC-18, PICDEM, PICDEM.net, PICkit, PICtail, REAL ICE, rfLAB, Select Mode, Total Endurance, TSHARC, UniWinDriver, WiperLock and ZENA are trademarks of Microchip Technology Incorporated in the U.S.A. and other countries.

SQTP is a service mark of Microchip Technology Incorporated in the U.S.A.

All other trademarks mentioned herein are property of their respective companies.

© 2012, Microchip Technology Incorporated, All Rights Reserved.

附錄 A

命令列快速索引

● 設定命令(一)

Command	Description	Factory Settings
S7, <1,0>	7-Bit Data Mode Enable/Disable.	0, Disabled
SA, <0,1,2,4>	Authentication Enable/Disable.	0, Disabled
SB, <value>	Send Break.	Not Applicable
SC, <value>	Service Class.	0x0000, Unknown
SD, <value>	Device Class.	0x1F00, Undefined
SE, <string>	Sets the UUID for SPP Data Connections.	0x1101
SF, 1	Factory Defaults.	N/A
SH, <value>	Sets the HID flag register (HID firmware only).	0200
SI, <hex value>	Inquiry Scan Window.	0x0100
SJ, <hex value>	Page Scan Window.	0x0100
SL, <E,O,N>	Parity.	N, None
SM, <0,1,2,3,4,5>	Mode (0 = Slave, 1 = Master, 2 = Trigger, 3 = Auto, 4 = DTR, 5 = Any).	4, DTR
SN, <string>	Name.	FireFly-xxxx
SO, <string>	Connect/Disconnect Status String.	NULL, No Status String
SP, <string>	Pin Code.	1234
SQ, <mask>	Special Configuration Settings.	0
SR, <hex value>	Remote Address (Use SR, Z to Remove).	None Set
SS, <string>	Service Name.	SPP

附錄 A

命令列快速索引

● 設定命令(二)

Command	Description	Factory Settings
ST, <value>	Configuration Timer.	60 Seconds
SU, <value>	Baud Rate.	115 K
SW, <value>	Sniff Rate.	0x0000, Disabled
SX, <1,0>	Bonding.	0, Disabled
SY, <hex value>	Power Setting.	0010
SZ, <value>	Raw Baud Rate.	N/A
S , <value>	Low-Power Connection Mode.	0000
S~, <0, 1, 2, 3, 4, 5, 6>	Profile Setting (0 = SPP, 1 = DUN-DCE, 2 = DUN-DTE, 3 = MDM SPP, 4 = DUN-DCE & SPP, 5 = APL, and 6 = HID).	0, SPP
S-, <string>	Sets the Serialized Friendly Name of the Device.	N/A
S?, <0,1>	Enable/Disable Role Switch.	0, Disabled
S\$, <string>	Configuration Detection Character.	\$\$\$

附錄 A

命令列快速索引

- 顯示及讀取命令

Command	Description
D	Basic Settings.
E	Extended Settings.
G<string>	Displays Setting for a Set Command Indicated by <string>.
GB	Bluetooth Address.
GK	Connection Status.
GF	Bluetooth Address of Currently or Most Recently Connected Active Remote Device.
GR	Remote Address.
G&	I/O Ports.
H	Help.
M	Remote Modem Signal Status.
O	Other Settings.
V	Firmware Version.

附錄 A

命令列快速索引

● 動作命令(一)

Command	Description
\$\$\$	Enter Command Mode.
---	Exit Command Mode.
+	Toggle the Local Echo of RX Characters in Command Mode.
&	Return the Dipswitch Values.
C	Connect Immediately to the Stored Remote Address.
C, <address>	Connect to Address.
CF<address>	Connect to Address in Fast Mode.
CFI	Connect and Immediately Go into Fast Data Mode Using Last Address Found.
CFR	Connect to Stored Remote Address in Fast Mode.
CT<address>, <value>	Connect, Address Required, Optional Disconnect Timer in ¼ Seconds.
F, 1	Enter Fast Data Mode, End Configuration Immediately.
I, <value>, <COD>	Device Scan Inquiry, Time in Seconds, Optional COD Filter (0 = All).
IN<value>, <COD>	Device Scan Inquiry, Returns NAMEs.
IQ	Scans for Devices and Returns their RSSI.
IS<value>	Device Scan Inquiry, Fixed COD (0x001F00) to Find Roving Networks Devices.
IR<value>	Device Scan Inquiry, Fixed COD (0x0055AA) to Find Instant Cable Pairs.
J	Hides the Device's Pin Code.

附錄 A

命令列快速索引

● 動作命令(二)

Command	Description
K,	Kill (Disconnect) from Current Connection.
L	Toggle Link Quality Readings.
P, <char>	Pass through Any Character up to a Carriage Return or Line Feed.
Q	Quiet, Turn off Discovery and Connectability.
R, 1	Reboot.
T, <0,1>	Pass Received Data (from UART or Bluetooth) while in Command Mode.
U, <value>, <E,O,N>	Temporary UART Change.
W	Re-Enable Discovery and Connectability.
Z	Enter Low-Power Sleep Mode.

附錄 A

命令列快速索引

- **GPIO 腳位命令**

Command	DESCRIPTION
S@, <hex value>	Set the GPIO pin's direction (input or output). This setting is lost when power is cycled.
S&, <hex value>	Set the GPIO pin's value. This setting is lost when power is cycled.
S%, <hex value>	Store the GPIO pin's direction for use on power up.
S^, <hex value>	Store the GPIO pin's powerup value.
S*, <hex value>	Set values for GPIO8, GPIO9, GPIO10, and GPIO11.