

GAT4553 - 課程2

基礎使用

架構

目標1

目標2

作業：(現場檢查)

說明：arduino的序列埠介面須包含下面資料

基礎使用

教材

- 請清點今天會使用之教材

- Micro-USB線 _____



- NB-IoT 天線 _____



- NB-IoT Sim卡 _____

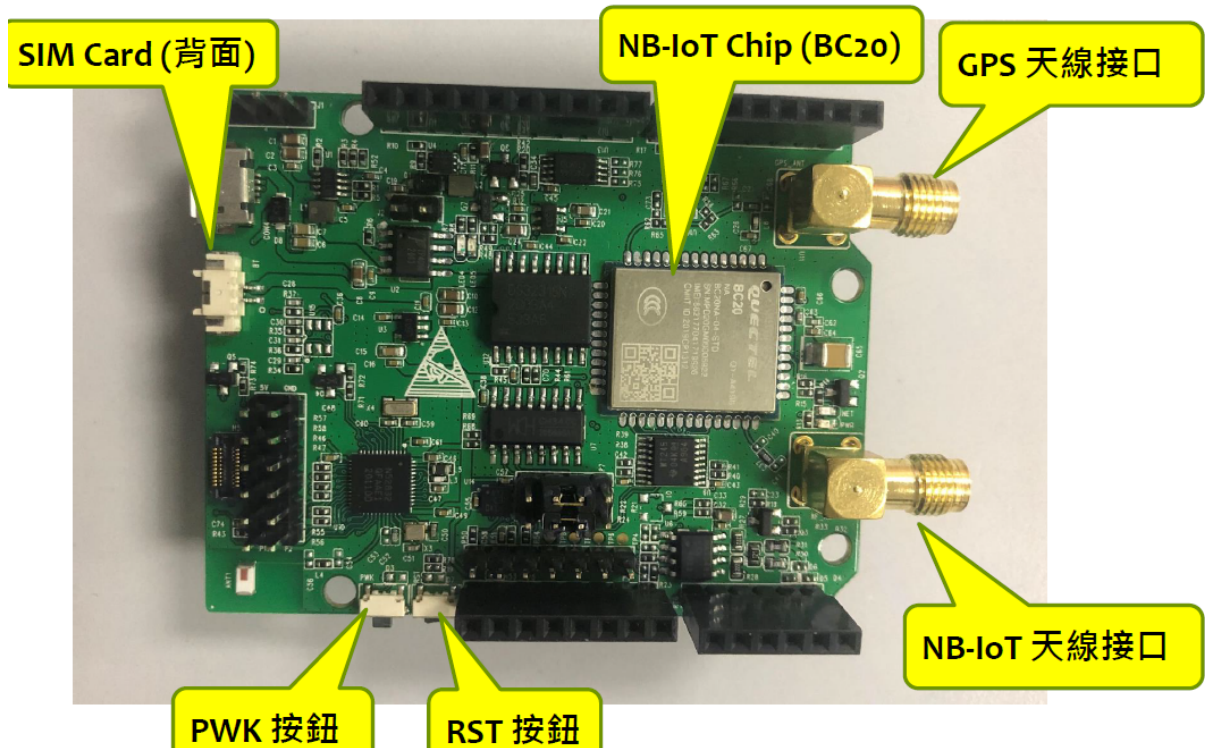


- NB-IoT模組開發板 _____



- 完成實驗後請將各項教材繳回給助教!!

NB-IoT 通訊模組

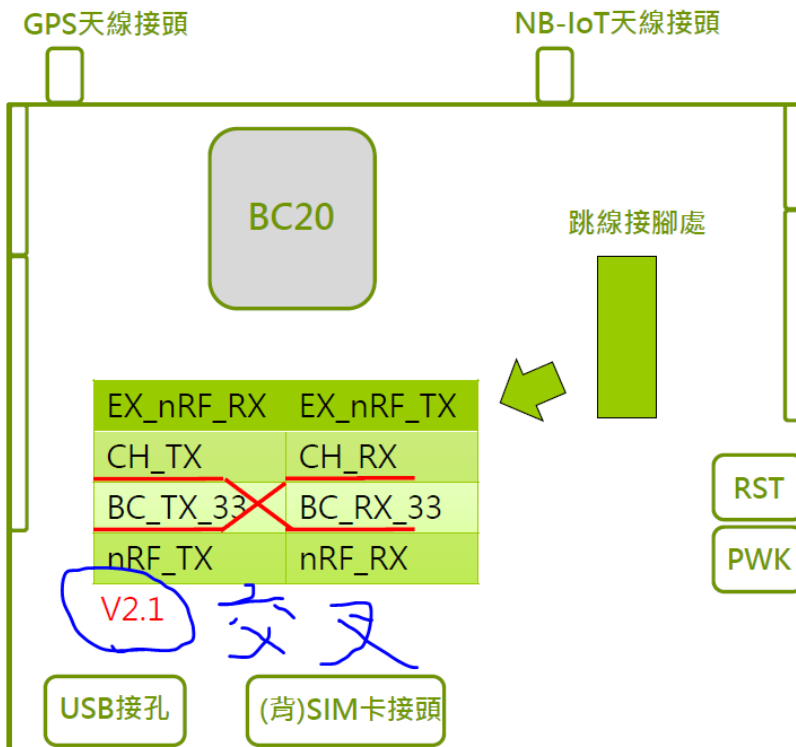


!!請注意板子版本，有分V2.1與V2.2，腳位不相同!!

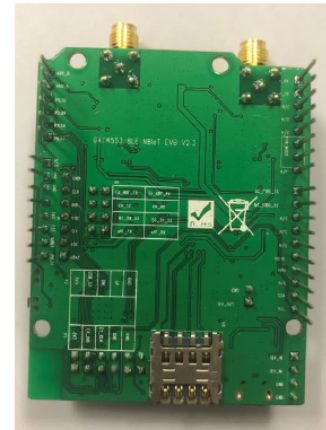
V2.1

NB-IoT 通訊模組

以正面觀看之各腳位



翻面可看到各腳位說明



V2.1 請將
BC_TX_33接到CH_RX
BC_RX_33接到CH_TX

BC : NB-IoT晶片
CH : USB

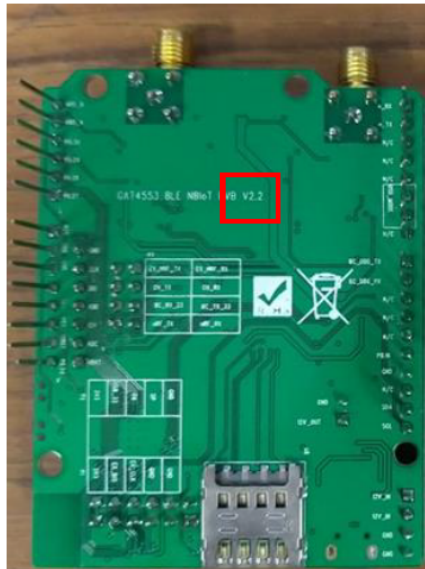
*請注意V2.1和V2.2板子腳位略有不同

14

V2.2

NB-IoT 通訊模組

*請注意V2.1和V2.2板子腳位略有不同



V2.2 (正面可用跳線連接下表腳位)

EX_nRF_RX	EX_nRF_TX
CH_RX	CH_TX
BC_TX_33	BC_RX_33
nRF_RX	nRF_TX

並排

AT指令

NB-IoT 通訊模組的 AT Commands

	用途	UE Return
AT+QBAND?	確認設置頻段信息	+QBAND: 5,8 OK
AT+CGSN=1	查詢設備IMEI號	+CGSN: 123456789012347 OK
Note: IMEI如有錯誤，自動模式下先設置AT+CFUN=0關閉MT功能後寫入		
AT+CFUN?	確認MT的功能	+CFUN: 1 OK
Note: 如果開啟自動聯網功能，重啟後默認CFUN=1		

NB-IoT 通訊模組的 AT Commands

	用途	UE Return
AT+CIMI	查詢USIM卡IMSI號	460001357924680 OK
Note: 如查不到IMSI號，請確認卡片是否開通與是否插好		
AT+CSQ	確認信號強度	+CSQ: 21,99 OK
Note: 保持正常通信狀態下，信號強度值不能低於15即-80dBm左右 信號強度值為99時說明沒有信號。		

數值	信號強度
0	-113dBm or less
1	-111dBm
2...30	-109...-53dBm
31	-51dBm or greater
99	Not known or Not detectable

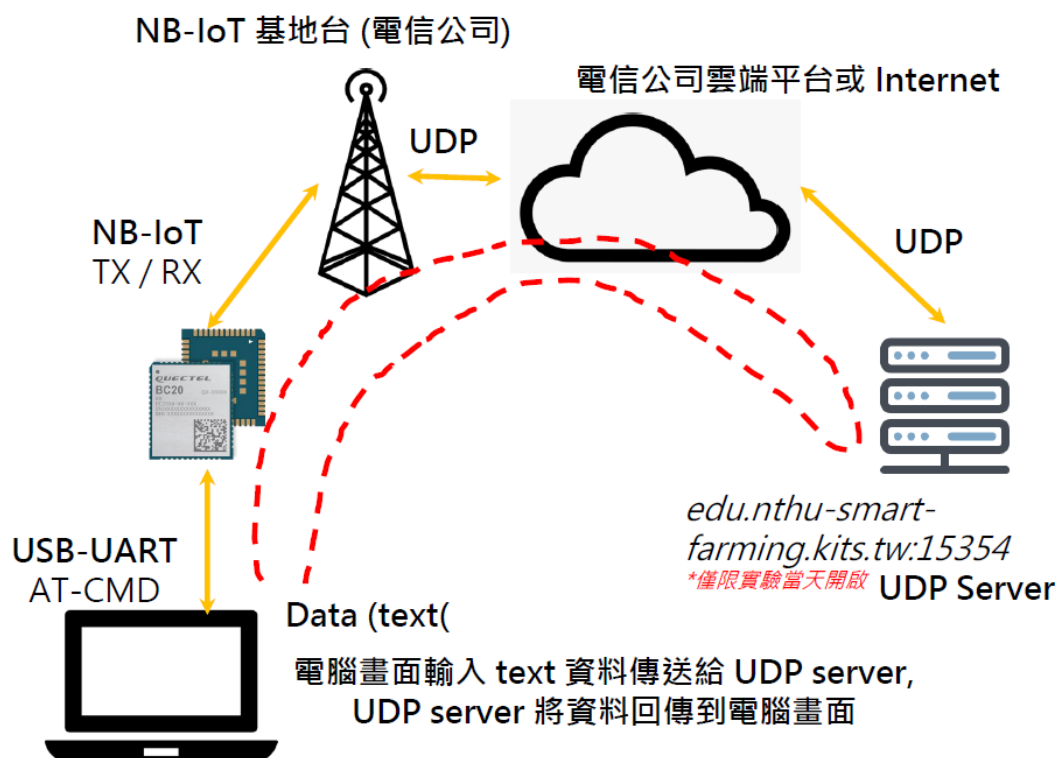
18

NB-IoT 通訊模組的 AT Commands

	用途	UE Return
AT+CGATT?	查詢是否有連上網路	+CGATT: 1 OK
Note: 如果反為+CGATT:0說明未上網成功，有30s的延時，可一直查詢。過了30s後仍未成功，則判定為失敗		
AT+CEREG?	查詢當前網路註冊狀態	+CEREG: 1,1 OK
Note: 第一個參數1表示是否能註冊網路，第二個參數1代表成功註冊網路		
AT+CSCON?	查詢連接狀態	+CSCON: 0,1 OK
Note: 第一個參數0表示關閉非請求結果碼，第二個參數1表示為連接狀態		

架構

NB-IoT 通訊模組實驗架構



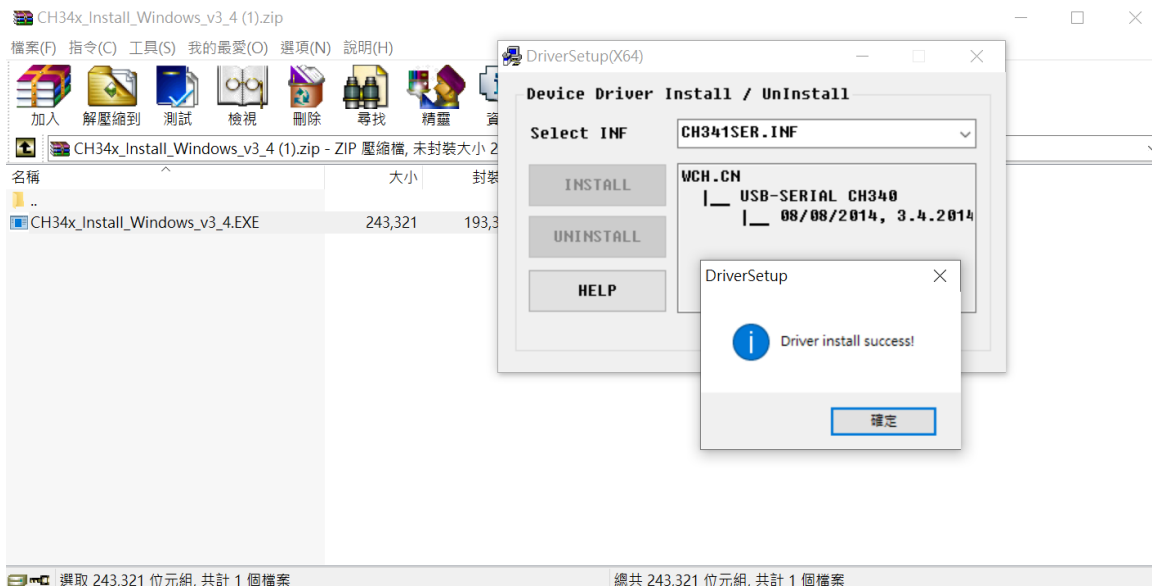
目標1

1. 安裝驅動

CH340 Drivers for Windows, Mac and Linux

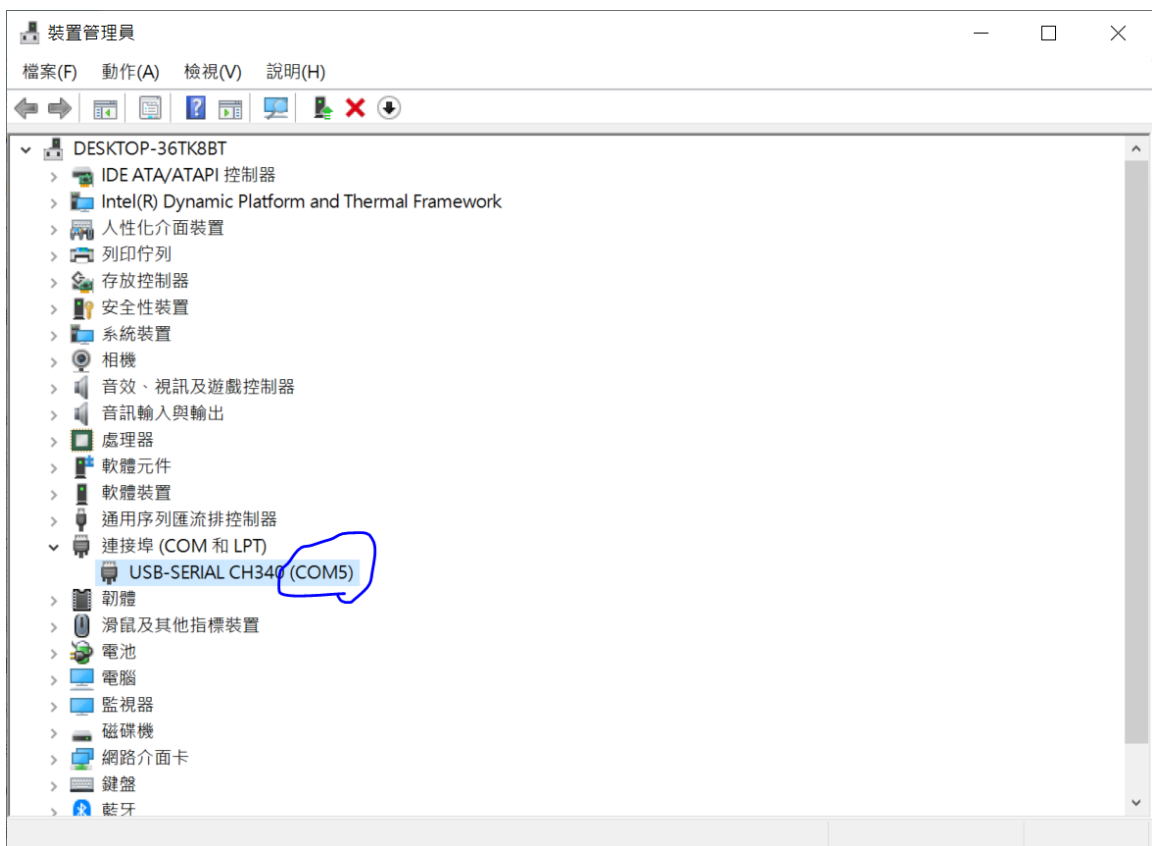
<https://sparks.gogo.co.nz/ch340.html>

[CH34x_Install_Windows_v3_4.zip](#)

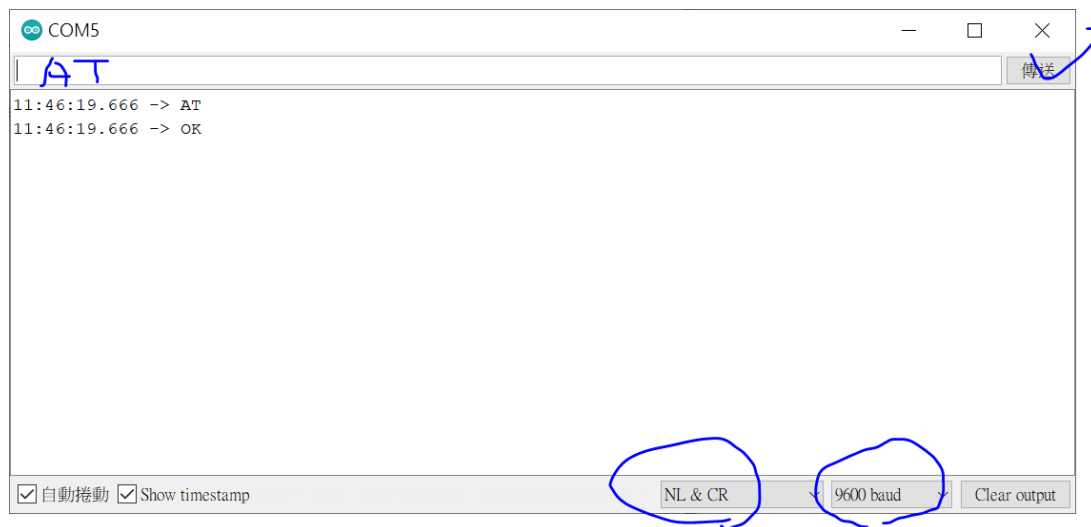


2. 確認模組狀態

Com port setting hint: Baud rate: 115200 / NL & CR



1. 安裝 UART 通訊軟體 Arduino IDE 即可，注意序列埠
2. 打開序列埠監控視窗，設定 board rate(115200)
NL&CR(Newline & Carriage Return)



3. 長按 4553 板子的開機鍵 PWK(約 2 秒)

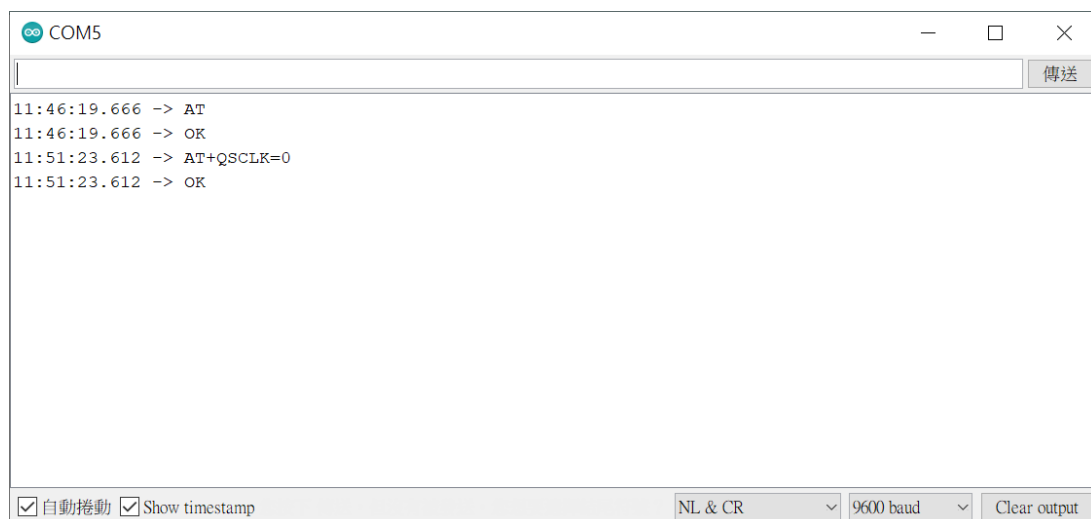
4. 確認通訊成功：輸入 **AT**，須回復 **OK**

補充：有時候輸入會失敗(因為延遲)，多試幾次

AT

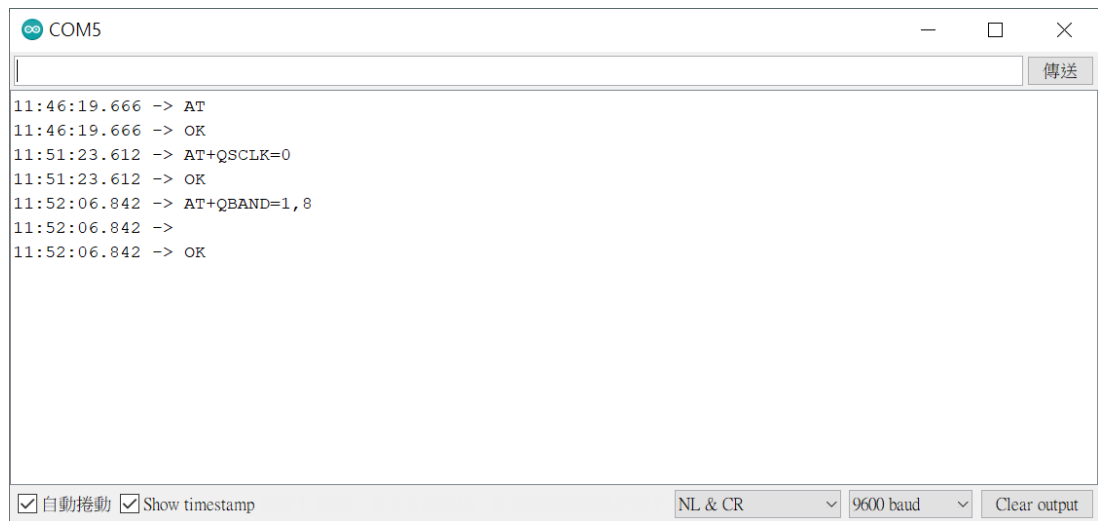
5. 關閉設備休眠

AT+QSCLK=0



6. 確認設置頻段 8 需要開啟

AT+QBAND=1,8



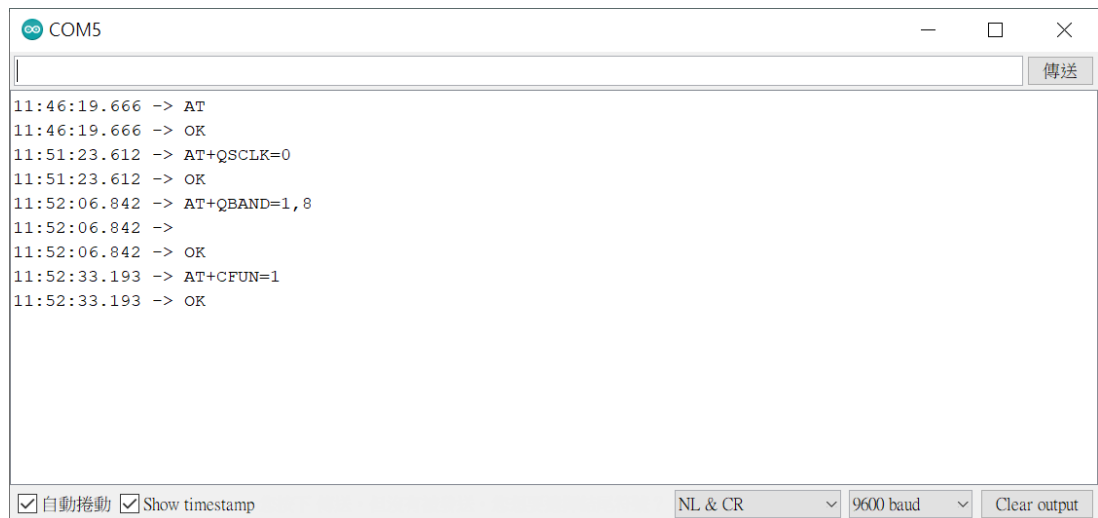
The screenshot shows a terminal window titled 'COM5' with a text input field and a '傳送' (Send) button. The output area displays the following log:

```
11:46:19.666 -> AT
11:46:19.666 -> OK
11:51:23.612 -> AT+QSClk=0
11:51:23.612 -> OK
11:52:06.842 -> AT+QBAND=1,8
11:52:06.842 -> 
11:52:06.842 -> OK
```

At the bottom, there are checkboxes for '自動捲動' (Auto scroll) and 'Show timestamp', both of which are checked. To the right are dropdown menus for 'NL & CR' and '9600 baud', and a 'Clear output' button.

7. 啟動 NB IoT 模組

AT+CFUN=1



This screenshot is similar to the previous one but includes an additional command and its response:

```
11:46:19.666 -> AT
11:46:19.666 -> OK
11:51:23.612 -> AT+QSClk=0
11:51:23.612 -> OK
11:52:06.842 -> AT+QBAND=1,8
11:52:06.842 -> 
11:52:06.842 -> OK
11:52:33.193 -> AT+CFUN=1
11:52:33.193 -> OK
```

The bottom controls are identical to the previous screenshot.

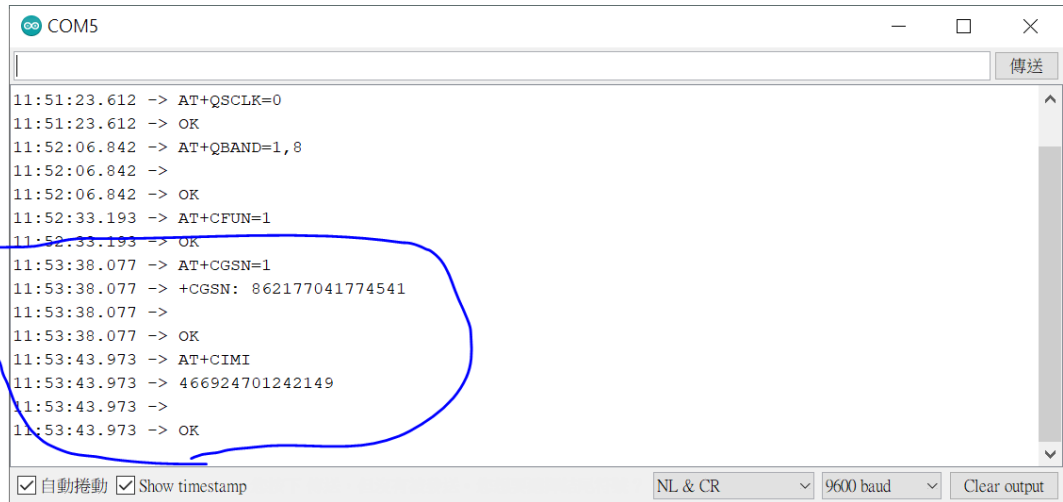
8. 查詢 IMEI / IMSI 號碼 確認 SIM 卡正常

IMEI

AT+CGSN=1

IMSI

AT+CIMI



```
11:51:23.612 -> AT+QSCCLK=0
11:51:23.612 -> OK
11:52:06.842 -> AT+QBAND=1,8
11:52:06.842 -> OK
11:52:06.842 -> OK
11:52:33.193 -> AT+CFUN=1
11:52:33.193 -> OK
11:53:38.077 -> AT+CGSN=1
11:53:38.077 -> +CGSN: 862177041774541
11:53:38.077 -> OK
11:53:38.077 -> OK
11:53:43.973 -> AT+CIMI
11:53:43.973 -> 466924701242149
11:53:43.973 -> OK
11:53:43.973 -> OK
```

目標2

透過 AT CMD 傳送與接收資料

1. 啟動 NB 模組

AT+CFUN=1

2. 去附著(離開)網路

AT+CGATT=0

3. 設定傳輸 IPV4 / IPV6 位址

AT+CGDCONT=1, "IPV4V6"

若 AT+CGDCONT 無法設置，請先將 AT+CGATT=0

4. 附著(加入)NB 網路

AT+CGATT=1

5. 設定傳送與接收格式為HEX

▼ AT+QICFG指令

2.3.12. AT+QICFG 配置可选参数

该命令可为 TCP/IP 各项功能配置可选参数。

AT+QICFG 配置可选参数	
测试命令 AT+QICFG=?	响应 +QICFG: "dataformat",(支持的<send_data_format>列表),(支持的<recv_data_format>列表) +QICFG: "viewmode",(支持的<view_mode>列表) +QICFG: "showlength",(支持的<show_length_mode>列表) +QICFG: "echomode",(支持的<echo_mode>列表) OK
设置命令 设置发送/接收数据的格式 AT+QICFG="dataformat"[,<send_data_format>,<recv_data_format>]	响应 若缺省参数<send_data_format>和<recv_data_format>,则查询当前配置: +QICFG: "dataformat",<send_data_format>,<recv_data_format> OK 若不缺省参数<send_data_format>和<recv_data_format>,则设置发送数据格式和接收数据格式:

	<p>OK</p> <p>若有任何错误: ERROR</p>
<p>设置命令</p> <p>设置已接收数据的输出格式</p> <p>AT+QICFG="viewmode"[,<view_mode>]</p>	<p>响应</p> <p>若缺省参数<view_mode>, 则查询当前配置: +QICFG: "viewmode",<view_mode></p> <p>OK</p> <p>若不缺省参数<view_mode>, 则设置已接收数据的输出格式: OK</p> <p>若有任何错误: ERROR</p>
<p>设置命令</p> <p>设置在缓存模式下是否显示可选数据长度参数¹⁾</p> <p>AT+QICFG="showlength"[,<show_length_mode>]</p>	<p>响应</p> <p>若缺省参数<show_length_mode>, 则查询当前配置: +QICFG: "showlength",<show_length_mode></p> <p>OK</p> <p>若不缺省参数<show_length_mode>, 则设置在缓存模式下是否显示可选数据长度参数: OK</p> <p>若有任何错误: ERROR</p>
<p>设置命令</p> <p>设置在数据模式下是否向 UART 回显输入数据</p> <p>AT+QICFG="echomode"[,<echo_mode>]</p>	<p>响应</p> <p>若缺省参数<echo_mode>, 则查询当前配置: +QICFG: "echomode",<echo_mode></p> <p>OK</p> <p>若不缺省参数<echo_mode>, 则设置回显模式: OK</p> <p>若有任何错误: ERROR</p>
最大响应时间	300 毫秒
保存机制	<p>1. <send_data_format>、<recv_data_format>、<view_mode>和<show_length_mode>参数配置自动保存至 NVRAM; 深睡眠唤醒后仍有效。</p> <p>2. <echo_mode>参数配置不保存至 NVRAM; 深睡眠唤醒后</p>

无效。

参数

<send_data_format>	整型。发送数据的格式。 0 文本格式 1 十六进制格式
<recv_data_format>	整型。接收数据的格式。 0 文本格式 1 十六进制格式
<view_mode>	整型。已接收数据的输出格式。 0 已接收数据输出格式: data header\r\n data 1 已接收数据输出格式: data header,data
<show_length_mode>	整型。在缓存模式下是否显示可选数据长度参数 ¹⁾ 。 0 不显示 1 显示
<echo_mode>	整型。是否在数据模式下向 UART 回显输入数据。 0 不回显 1 回显

备注

- ¹⁾ 所述可选数据长度参数包含:
 - 下行数据已达 URC +QIURC: "recv",<connectID>[,<current_recv_length>]中的参数<current_recv_length>;
 - AT+QIRD 命令返回值中的参数<remaining_length>。
- 参数<echo_mode>仅在数据模式下才有效, 且仅 BC26NxR01A07/BC20NxR01A08 及之后的版本中才支持该参数。

```
AT+QICFG="dataformat",1,1
```

若要使用文本格式

```
AT+QICFG="dataformat",0,0
```

```

11:58:27.897 -> AT+CFUN=1
11:58:27.897 -> OK
11:58:33.283 -> AT+CGATT=0
11:58:33.751 -> OK
11:58:38.641 -> AT+CGDCONT=1, "IPV4V6"
11:58:38.641 -> OK
11:58:44.821 -> AT+CGATT=1
11:58:46.693 -> OK
11:58:46.975 ->
11:58:46.975 -> +IP: 10.199.89.52
11:58:47.539 ->
11:58:47.539 -> +IP: 2001:b400:e209:23dd:749c:81fe:1312:1b08
11:58:56.780 -> AT+QICFG="dataformat",1,1
11:58:56.780 -> OK
  
```

☒ 自動捲動 ☒ Show timestamp NL & CR 9600 baud Clear output

6. 非必要指令

目標二 (70 %)

指令	用途
AT+CMEE=1	開啟進階錯誤回報 (* 建議)
AT+CEREG=5	開啟註冊狀態回報
AT+CSCON=1	開啟基站連線狀態回報

OK

搜尋網路

+CEREG:2,C442,035BF083,9,,,

+CSCON:1 建立連線

+CEREG:1,C442,035BF083,9,,,00010000,00101011

加入網路

+CSCON:0 中斷連線

以上非必要指令，
但可以讓同學更了解NB的運作機制。

☒ 自動捲動 ☐ Show timestamp NL(newline) 9600 baud Clear output

7. 打開MQTT客戶端網路

设置命令 AT+QMTOPEN=<TCP_connectID>,"<host_name>",<port>	响应 OK +QMTOPEN: <TCP_connectID>,<result> 若出现任何错误: ERROR
--	--

参数

<TCP_connectID>	整型。MQTT Socket 标识符；范围：0-5。
<host_name>	字符串类型。服务器地址，可以是 IP 地址或者域名；最大长度：150 字节。
<port>	整型。服务器端口；范围：1-65535。
<result>	整型。命令执行结果。 -1 打开网络失败 0 打开网络成功 1 参数错误 2 MQTT 标识符被占用 3 激活 PDP 失败 4 域名解析失败 5 网络断开错误

```
AT+QMTOPEN=0, "iiot.niu.edu.tw", 18850
```

```
AT+QMTOPEN=0,"iiot.niu.edu.tw",18850
OK
+QMTOPEN: 0,0
```

8. 連接MQTT客戶端網路



MQTT Broker助教已經架設完成

網址：**mqtt://iiot.niu.edu.tw:18850**

請跟助教拿帳密

下面紅色部分請修改成正確帳密



假設你MQTT帳號為user1

則你允許的發布與訂閱地址為user1/**自己設定**

设置命令 AT+QMTCONN=<TCP_connectID>,"<clientID>"[, "<username>"[, "<password>"]]	响应 OK +QMTCONN: <TCP_connectID>,<result>[,<ret_code>] 若出现任何错误: ERROR
--	---

参数

<TCP_connectID>	整型。MQTT Socket 标识符；范围：0-5。
<clientID>	字符串类型。客户端标识符；最大长度：128 字节。
<username>	字符串类型。客户端用户名，可用于鉴权；最大长度：256 字节。
<password>	字符串类型。客户端用户名对应的密码，可用于鉴权；最大长度：256 字节。
<result>	整型。命令执行结果。 0 数据包发送成功且从服务器接收到 ACK 1 数据包重传 2 数据包发送失败
<state>	整型。MQTT 连接状态。 1 MQTT 初始化 2 MQTT 正在连接 3 MQTT 已经连接成功 4 MQTT 正在断开连接
<ret_code>	整型。连接返回码。 0 接受连接 1 拒绝连接：不支持的协议版本 2 拒绝连接：拒绝标识符 3 拒绝连接：服务器不可用 4 拒绝连接：用户名或密码错误 5 拒绝连接：未授权
<pkt_timeout>	整型。数据包传输超时时间，范围：1-60，默认值：10，单位：秒。

备注

具有相同客户端标识符（<clientID>）的两个客户端连接到同一服务器时，在后建立连接的客户端完成连接后，将由服务器自动断开与先建立连接的客户端之间的连接。

```
AT+QMTCONN=0, "NIUMQTT", "user#", "PASSWORD"
```

```
AT+QMTCONN=0,"NIUMQTT","[REDACTED]","[REDACTED]"
OK

+QMTCONN: 0,0,0
```


9. MQTT訂閱主題

设置命令 AT+QMTSUB=<TCP_connectID>,<msgID>,"<topic1>",<qos1>["<topic2>",<qos2>...]	响应 OK +QMTSUB: <TCP_connectID>,<msgID>,<result>[,<value>] 若出现任何错误: ERROR
--	---

参数

<TCP_connectID>	整型。MQTT Socket 标识符；范围：0-5。
<msgID>	整型。数据包的消息标识符；范围：1-65535。
<topic>	字符串类型。客户端想要订阅或者退订的主题；最大长度是 255 字节。
<qos>	整型。客户端打算发布消息的 QoS 等级。 0 最多发送一次 1 至少发送一次 2 只发送一次
<result>	整型。命令执行结果。 0 数据包发送成功且从服务器接收到 ACK 1 数据包重传 2 数据包发送失败
<value>	若<result>为 0，则为已确认 QoS 等级的矢量；参数取值 128 表示服务器拒绝订阅； 若<result>为 1，则表示数据包重传次数； 若<result>为 2，则不显示。
<pkt_timeout>	整型。数据包传输超时时间；范围：1-60；默认值：10；单位：秒。
<retry_times>	整型。数据包传输超时后的重发次数；范围：0-10；默认值：3。

```
AT+QMTSUB=0,1,"user#/1",0
```

```
AT+QMTSUB=0,1,"jefery/1",0
OK
+QMTSUB: 0,1,0,0
```

接收到更新資料

```
+QMTRECV: 0,0,"jefery/1","123456"
```

10. MQTT發布主題

设置命令	响应
AT+QMTPUB=<TCP_connectID>,<msgID>,<qos>,<retain>,<topic>,<msg>	OK
	+QMTPUB: <TCP_connectID>,<msgID>,<result>[,<value>]
	若有任何有关 ME 功能性的错误: ERROR

参数

<TCP_connectID>	整型。MQTT Socket 标识符；范围：0-5。
<msgID>	整型。数据包的消息标识符；范围：0-65535。只有当<qos>=0 时，该参数值为 0。
<qos>	整型。客户端想要发布消息的 QoS 等级。 0 最多发送一次 1 最少发送一次 2 只发送一次
<retain>	整型。消息发送到当前订阅者后，服务器是否保存该消息。 0 消息发送到当前订阅者后，服务器不保存消息。 1 消息发送到当前订阅者后，服务器保存消息。
<topic>	字符串类型。待发布主题；最大长度为 255 字节。

<msg>	字符串类型。待发布消息，最大长度为 700 字节，若是在数据模式，最大长度为 1024 字节。
<result>	整型。命令执行结果。 0 数据包发送成功且从服务器接收 ACK（当<qos>=0 时，发布的消息无需 ACK） 1 数据包重传 2 数据包发送失败
<value>	若<result>为 1，则表示数据包重传次数； 若<result>为 0 或者 2，则不显示。
<pkt_timeout>	整型。数据包传输超时时间；范围：1-60；默认值：10；单位：秒。
<retry_times>	整型。数据包传输超时后的重发次数；范围：0-10；默认值：3。

```
AT+QMTPUB=0,0,0,0,"user#/1","B0942103"
```

```
AT+QMTPUB=0,0,0,0,"jefery/1","B0942103"
OK

+QMTPUB: 0,0,0

+QMTRECV: 0,0,"jefery/1","B0942103"
```

备注

1. PUBLISH 消息可从发布者发布至服务器，也可从服务器发布至订阅者。当服务器发布消息到订阅者时，会返回如下 URC 以通知 MCU 读取 MQTT 服务器发来的数据：
+QMTRECV: <TCP_connectID>,<msgID>,<topic>,<payload>
更多关于此 URC 描述信息，请参考第 4.2 章。
2. **<msg>**采用特殊格式字符（如 JSON 字符）时，必须表示为带双引号的字符串。暂不支持特殊命令字符如分号“;”。

4.2. +QMTRECV: 通知 MCU 读取 MQTT 数据包的 URC

该 URC 以**+QMTRECV:** 开头，用于通知 MCU 读取已从 MQTT 服务器接收到的 MQTT 数据包。

+QMTRECV: 通知 MCU 读取 MQTT 数据包的 URC

+QMTRECV: <TCP_connectID>,<msgID>,<topic>,<payload>

通知 MCU 读取从 MQTT 服务器接收到的数据包。

参数

<TCP_connectID>	整型。MQTT Socket 标识符。
<msgID>	整型。数据包的消息标识符。
<topic>	字符串类型。从 MQTT 服务器接收的主题。
<payload>	字符串类型。主题名称相关的负载。

备注

URC 最大长度为 1400 字节。

作業：(現場檢查)

請傳送所有組員學號到MQTT Broker並自己接收截圖

請截圖伺服器收到訊息與本機接收到訊息一張截圖，舉例來說，有B0942103與B01234567，則需要傳送一個MQTT資料 B0942103B01234567 到 iiot.niu.edu.tw:18850，截圖arduino的序列埠介面，並現場請助教檢查

▼ 說明：arduino的序列埠介面須包含下面資料

AT+QMTOPEN=0,"iiot.niu.edu.tw",18850
OK

+QMTOPEN: 0,0
AT+QMTCONN=0,"NIUMQTT","jefery","jeferywbl"
OK

+QMTCONN: 0,0,0
AT+QMTSUB=0,1,"jefery/1",0
OK

+QMTSUB: 0,1,0,0
AT+QMTPUB=0,0,0,0,"jefery/1","B0942103B01234567"
OK

+QMTPUB: 0,0,0

+QMTRECV: 0,0,"jefery/1","B0942103B01234567"