

# 通訊網路實驗

Topic2 Lab5  
Home Automation  
112學年度 第一學期

Dept. of Electrical and Computer Engineering (ECE)  
National Yang Ming Chiao Tung University

# Home Automation 介紹

- 家庭自動化，又稱為智慧家庭，意旨家庭中的建築自動化。家庭自動化系統能控制燈光、溫溼度、影音設備等有連結到無線網際網路的電子設備，使用者在外也能掌握家庭內的一切資訊，達到讓使用者生活更方便、輕鬆的效果。





BUN LAB

Broadband Ubiquitous Networking Lab

# Home Automation 相關應用

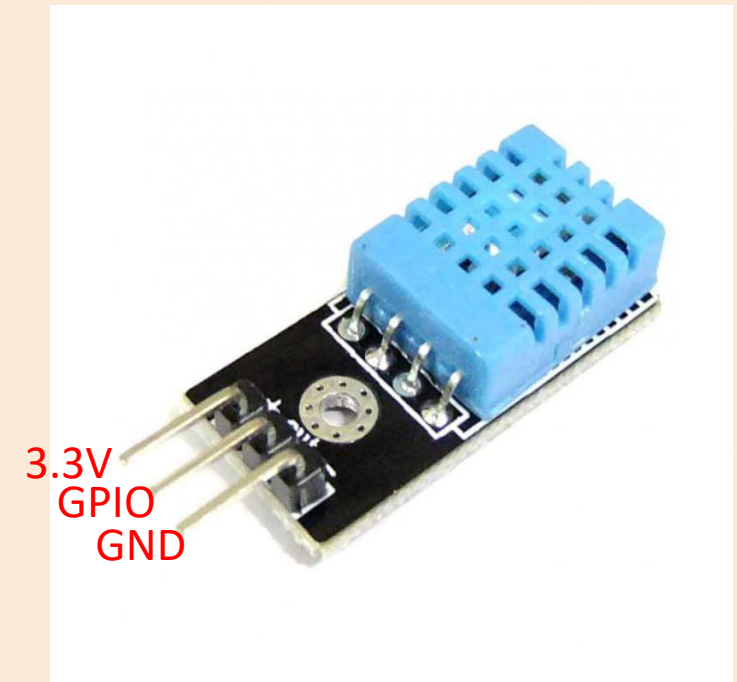
- 家務:
  - ◆ 智慧冰箱、智慧烤箱、掃地機器人
- 安全系統:
  - ◆ 智慧門鎖、智慧門鈴、智慧燈泡、火災偵測器
- 娛樂:
  - ◆ Alexa、Amazon Echo、Smart TV

# 本次實驗材料

- Raspberry Pi
- 杜邦線
- DHT11 溫溼度感測器
- LED 燈

# 溫溼度感測器

- DHT11 溫溼度感測器
  - ◆ 溫度:  $0 \sim 50^{\circ}\text{C}$  , 誤差  $\pm 2^{\circ}\text{C}$
  - ◆ 濕度:  $20 \sim 90\%$  , 誤差  $\pm 5\%$
  - ◆ 使用三個腳位: Data , VCC , GND (out 、 + 、 -)
  - ◆ Data 腳位統一連接到 RPi 板上的 GPIO4 (Pin 7)
  - ◆ VCC 連接到 RPi 板上的 3.3 V 位置
  - ◆ GND 則接地

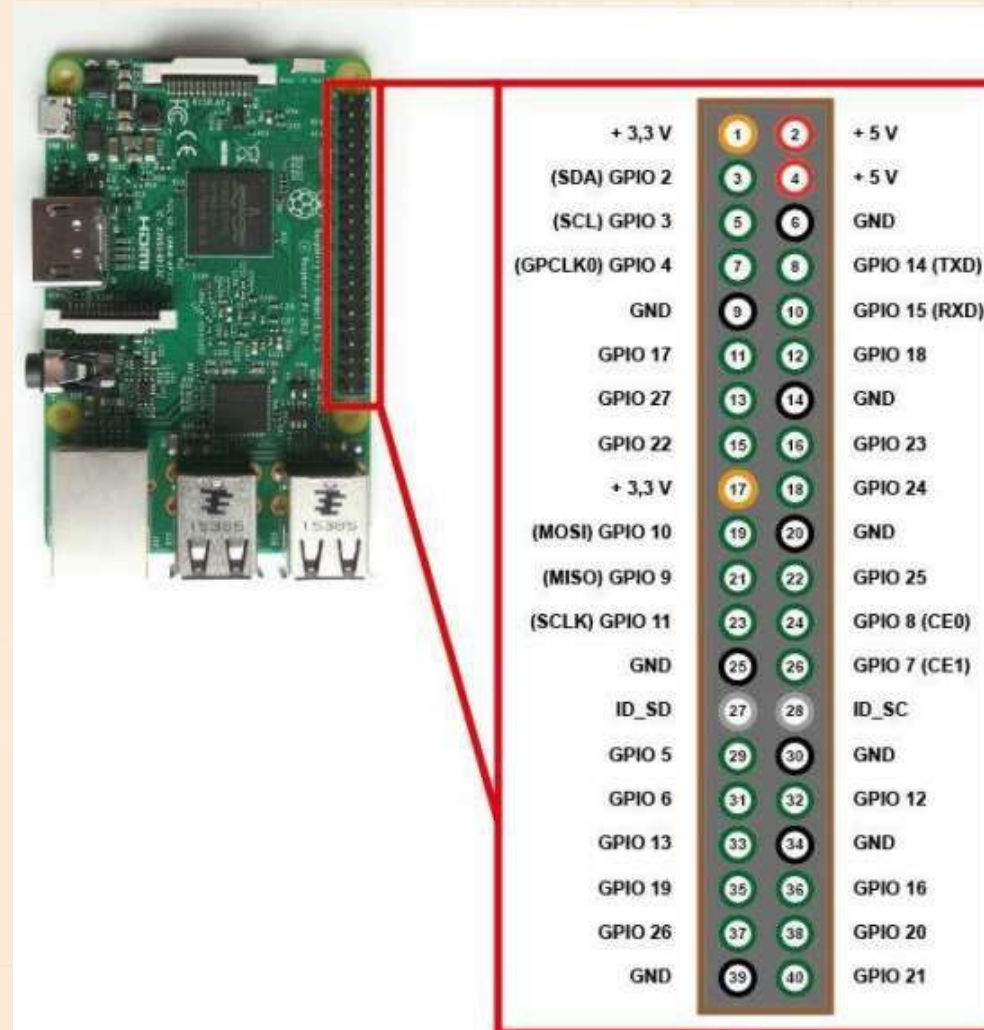


# LED 燈接線

- 負極 → 接地
- 正極 → 連接任一未使用的 GPIO 腳位



# 腳位參考圖



# 下載本次實驗函式庫

- DHT11
  - ◆ git clone [https://github.com/adafruit/Adafruit\\_Python\\_DHT.git](https://github.com/adafruit/Adafruit_Python_DHT.git)
  - ◆ cd Adafruit\_Python\_DHT
  - ◆ sudo python setup.py install
- GPIO
  - ◆ sudo pip install rpi.gpio
- Telegram API
  - ◆ pip install telepot
- 程式碼已放在 E3



# 溫溼度感測器功能測試

- 執行函式庫提供的測試檔
  - ◆ `cd Adafruit_Python_DHT/examples`
  - ◆ `sudo ./AdafruitDHT.py 11 4`
    - ▶ 11 為 DHT11 (也有 22 的型號)
    - ▶ 4 為 GPIO 4 (也就是Pin 7)

```
pi@raspberrypi ~ $ cd Adafruit_Python_DHT/examples/  
pi@raspberrypi ~/Adafruit_Python_DHT/examples $ sudo ./AdafruitDHT.py 11 4  
Temp=26.0* Humidity=37.0%
```

※若測試結果有任何錯誤或是無結果請先自行檢查溫濕度計模組是否有接線錯誤，待確認後再跟助教反應需更換材料或其他處理

# Code 解釋

```
1  import Adafruit_DHT
2
3  # Setup DHT11
4  sensor_args = {'11' : Adafruit_DHT.DHT11,
5                 '22': Adafruit_DHT.DHT22,
6                 '2302': Adafruit_DHT.AM2302}
7
8  sensor = sensor_args['11']
9
10 # GPIO#, ex: GPIO4 = Pin7
11 gpio = 4
12
13 #Get humidity & temperature
14 humidity, temperature = Adafruit_DHT.read_retry(sensor, gpio)
15 humidity = str(humidity)
16 temperature = str(temperature)
```

# 溫溼度感測器 替代方案

- 若溫溼度感測器故障，即執行測試檔未出現溫溼度資訊，可嘗試以下方法
- 導入 random 函式庫

```
import random
```

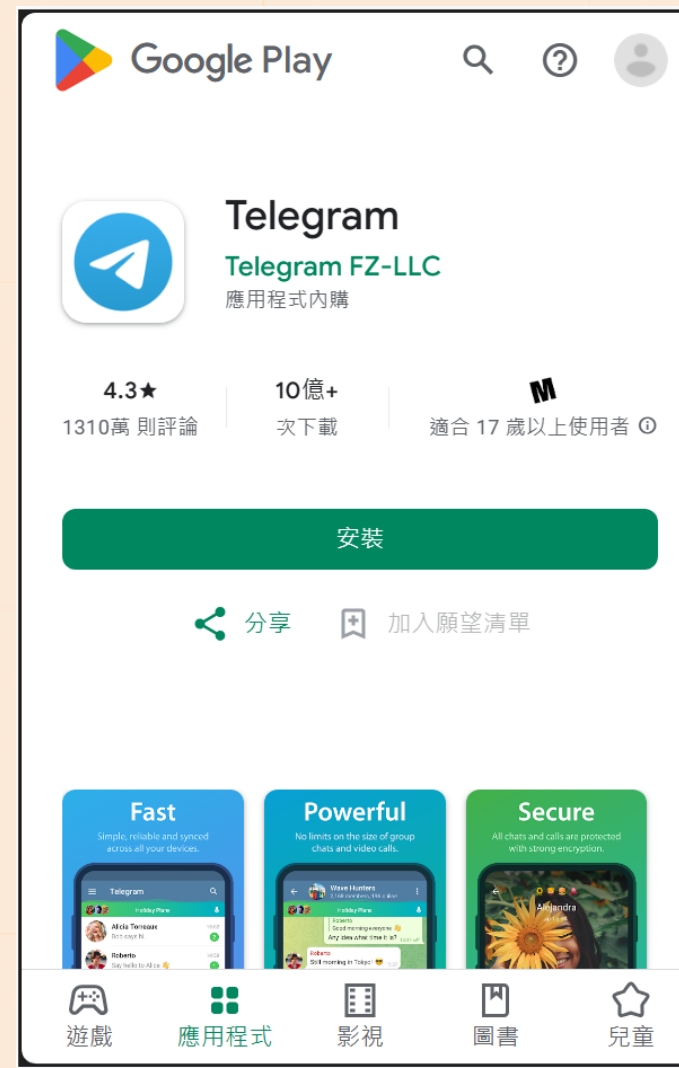
- 以隨機數代替溫、濕度

```
humidity = random.randint(20, 30)  
temperature = random.randint(30, 40)
```

- `X = random.random()`  
→ 產生介於 `[0, 1)` 之間的浮點數

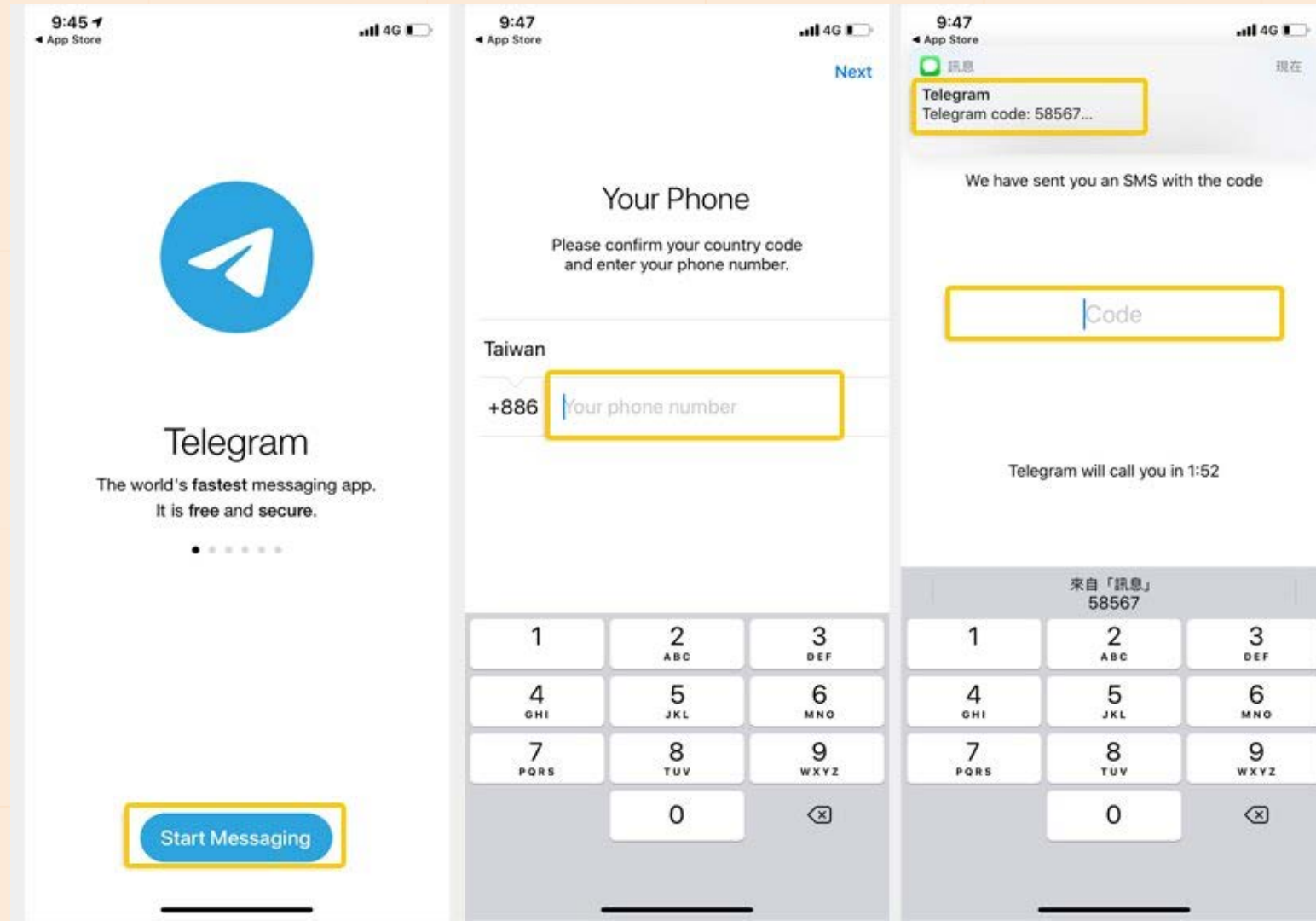
# Telegram

- 1. 請先用手機下載 Telegram Messenger



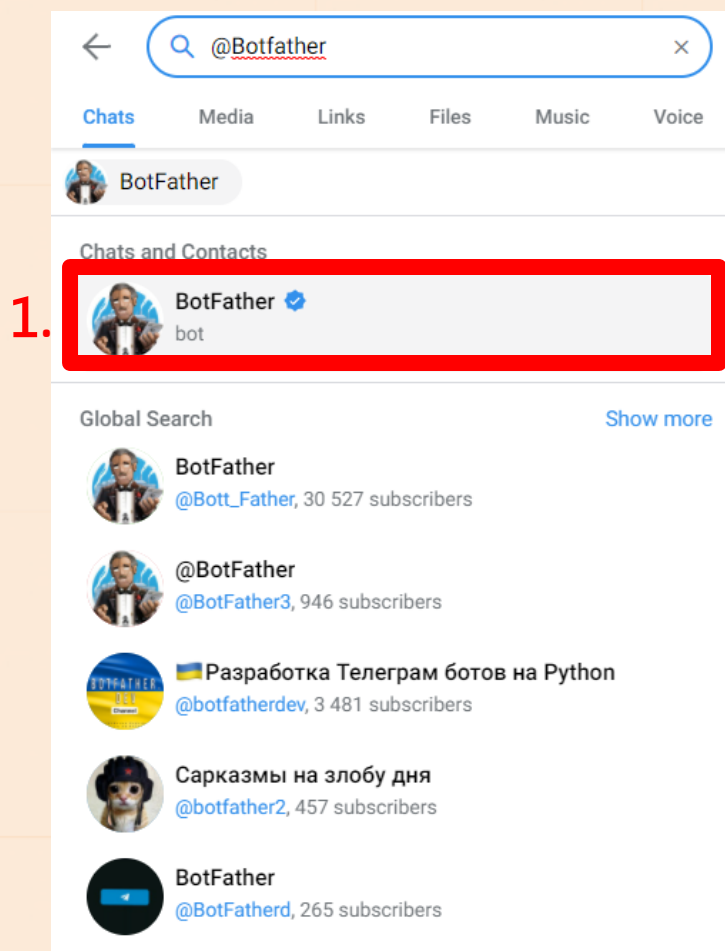
# Telegram

- 2. 下載後請打開 Telegram 並完成帳號註冊



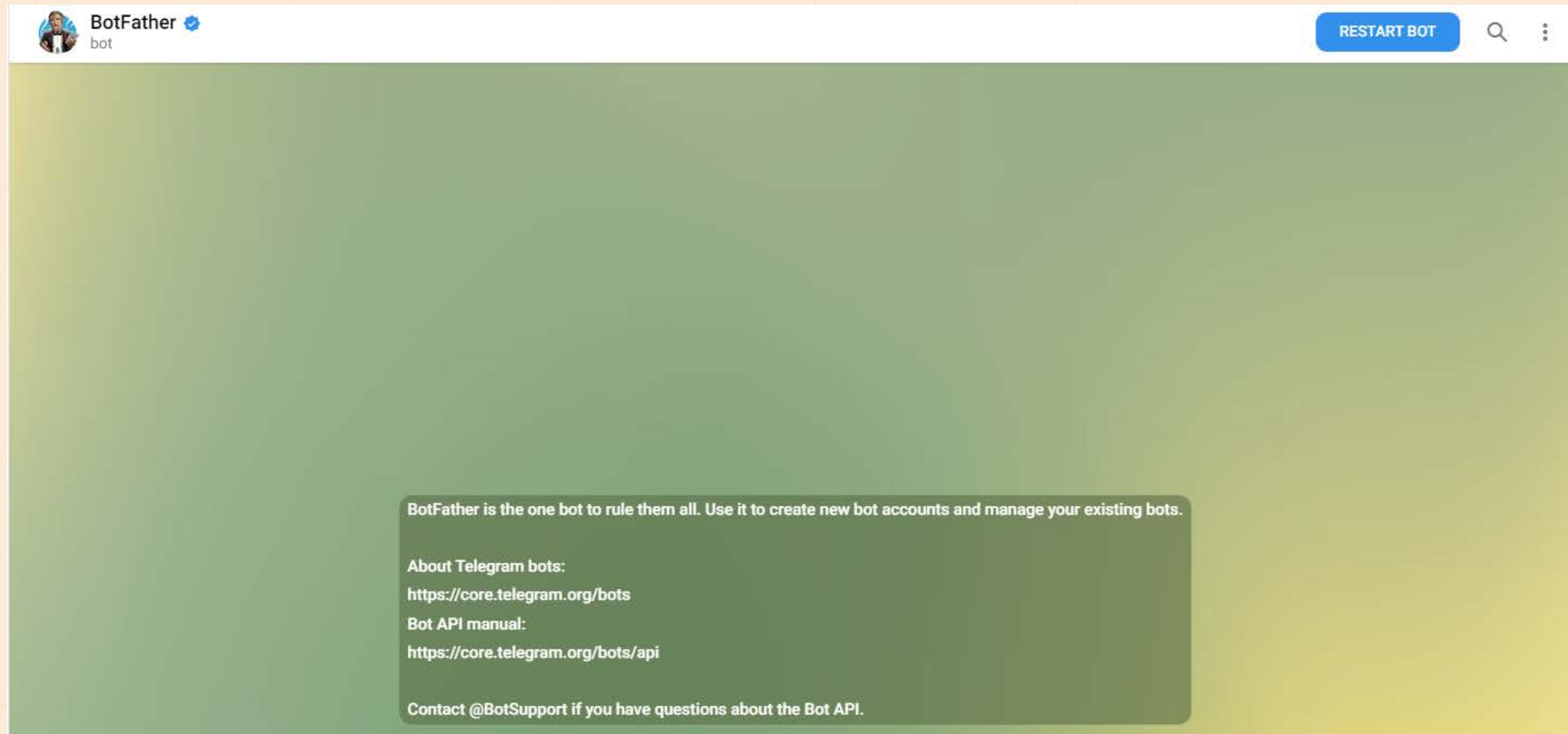
# Telegram Bot 建立

- 3. 完成註冊後請在搜尋框搜尋 **@Botfather** 後點選第一項，
- 再點選 SEND MESSAGE 開始創建 Telegram Bot



# Telegram Bot 建立

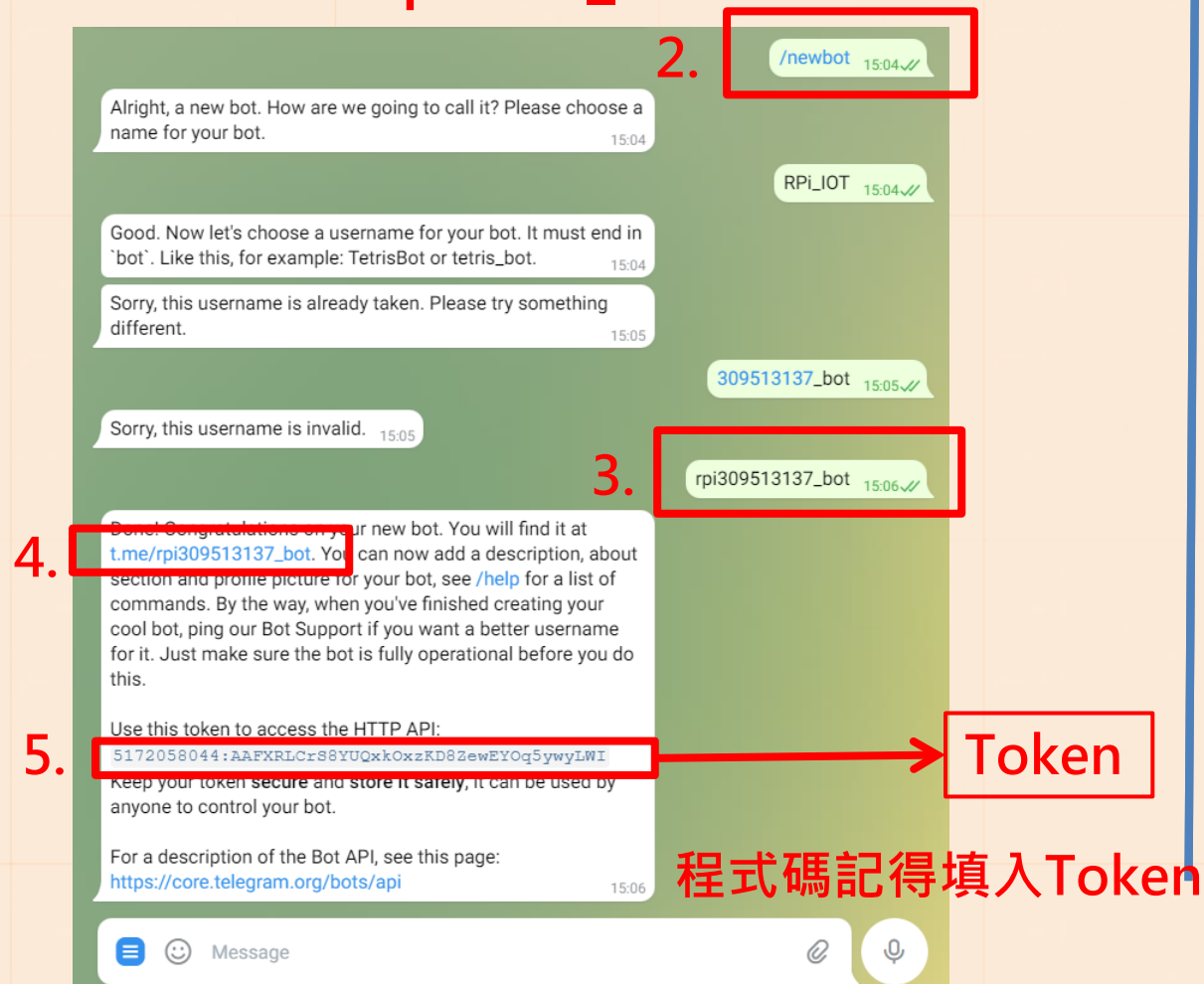
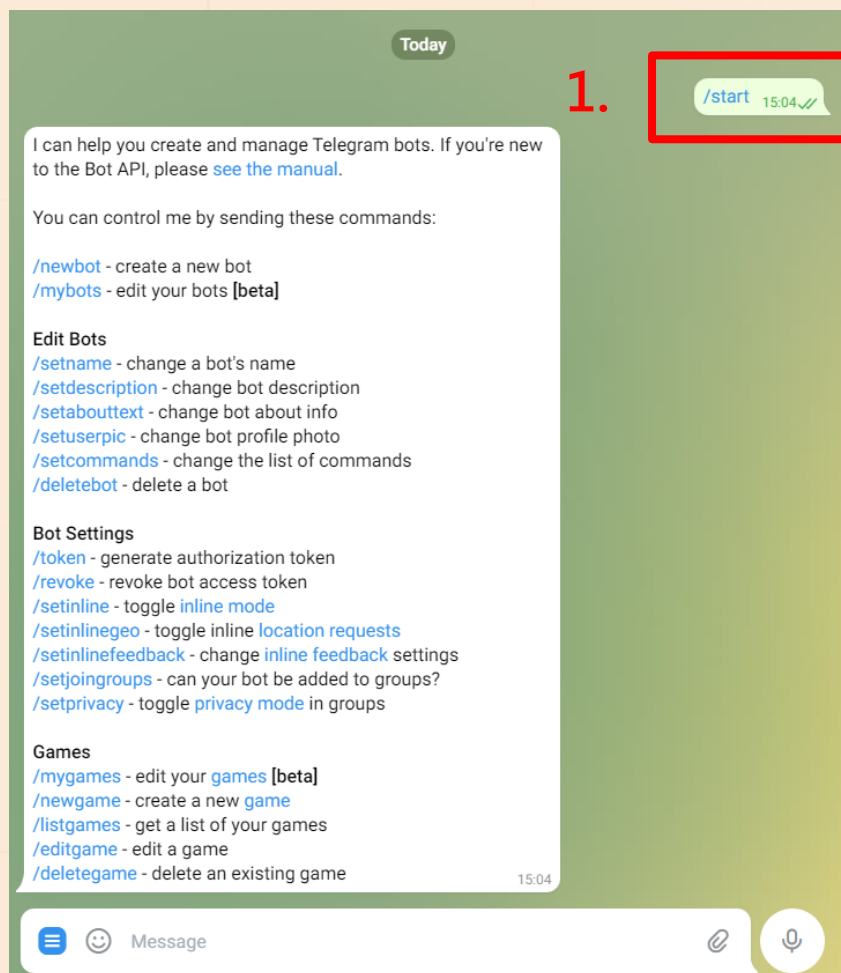
- 4. 照著 Botfather 的指令提示完成私人 Telegram Bot 的創建





# Telegram Bot 建立

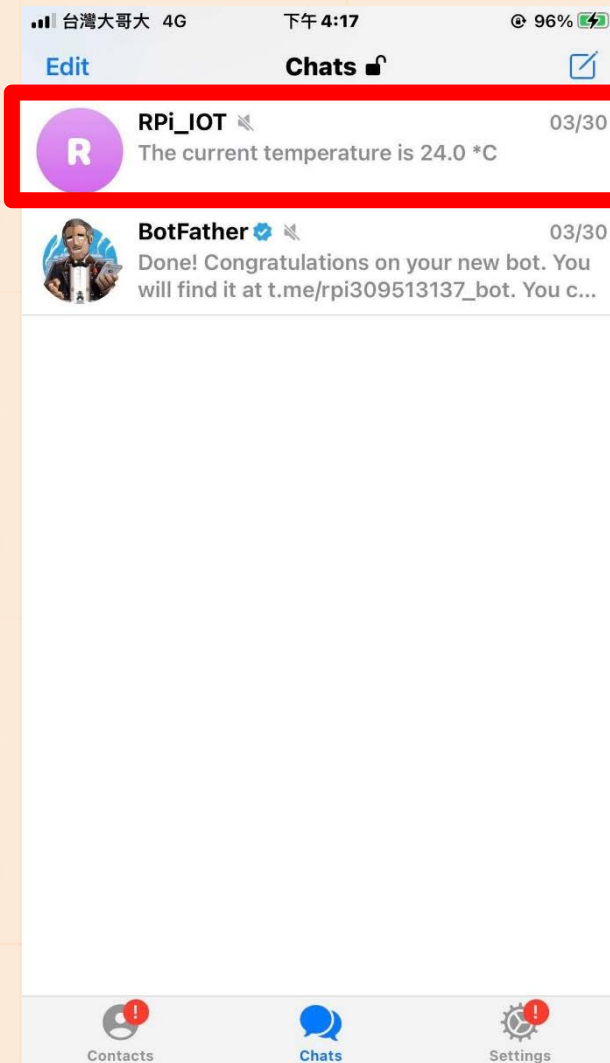
- 4. 照著 Botfather 的指令提示完成私人 Telegram Bot 的創建
  - Telegram Bot 名稱為 **Rpi\_IOT**，Bot 使用者名稱為 **rpi學號\_bot**



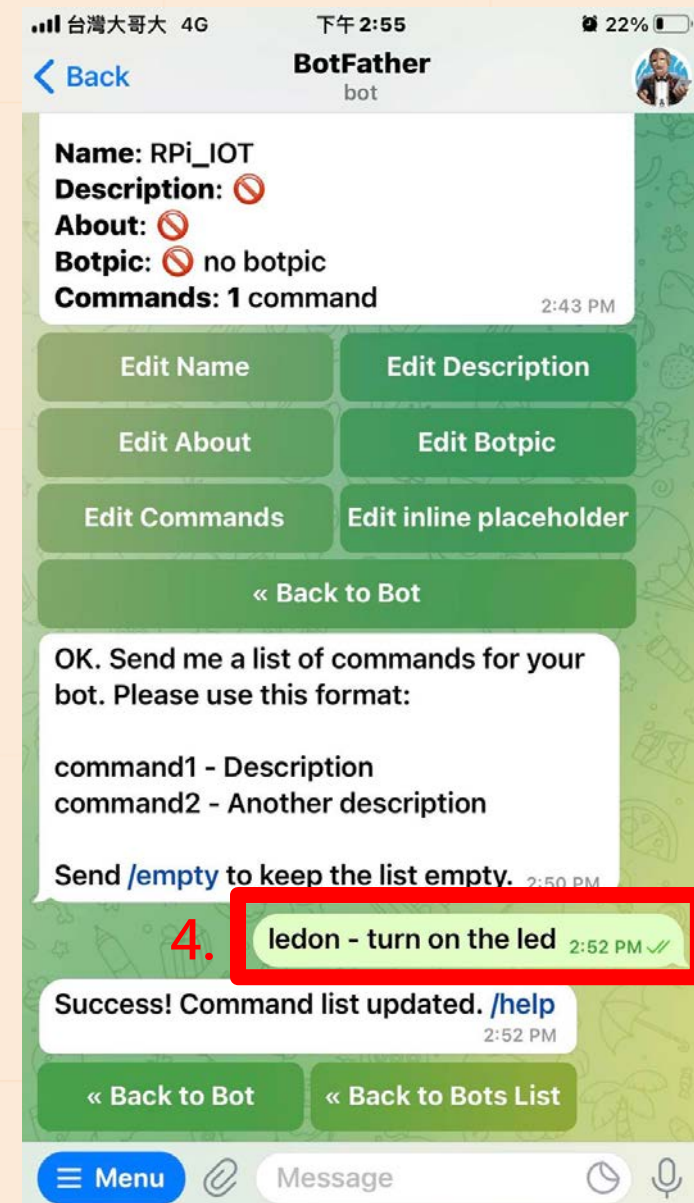
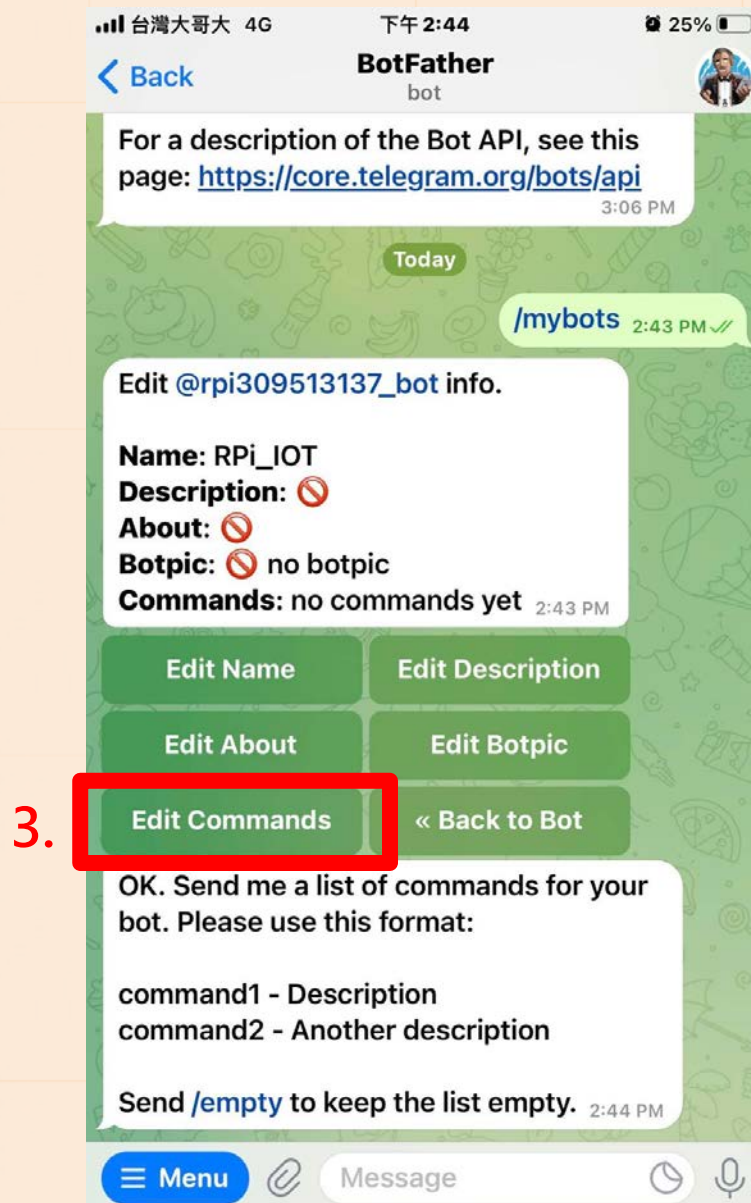
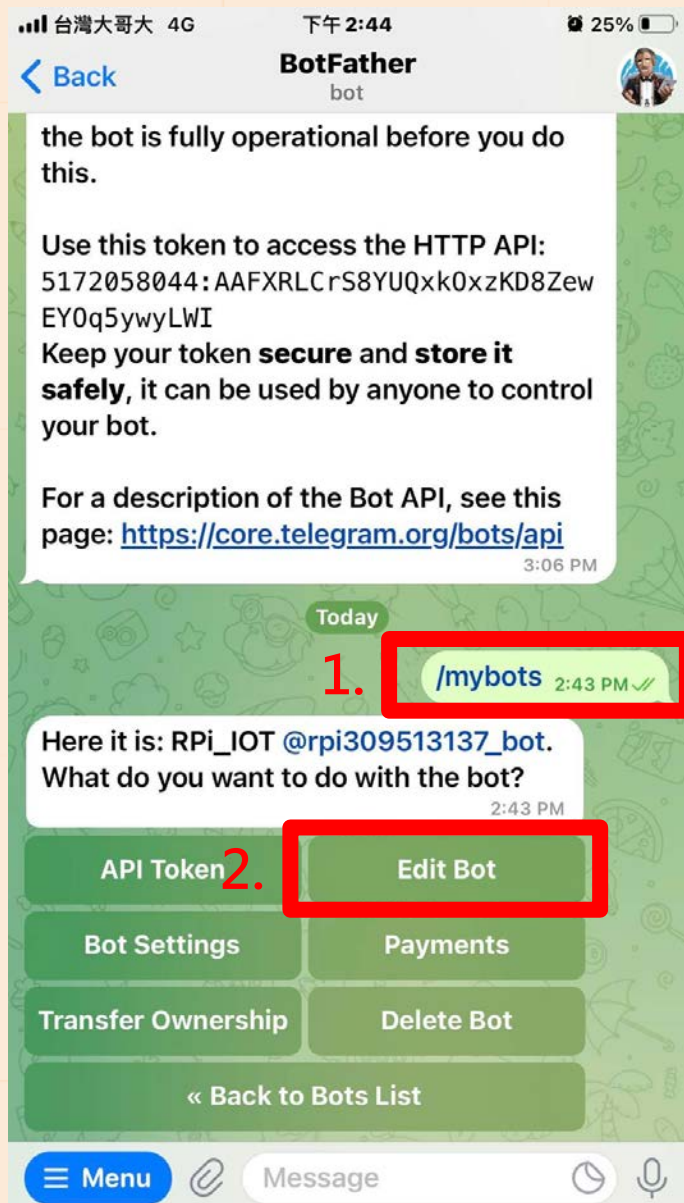


# Telegram Bot 建立

- 5. 完成 Bot 建立



# 建立 Bot 指令



# 建立 Bot 指令



點擊即可發送指令

# 本次實驗 Demo

- Q1：利用前面自己設定的 Telegram Bot 來接收指令控制 Rpi 上的 LED 燈
  - ◆ 根據助教提供的 `Lab5_1.py`，並自行完成 (code最下面要記得填入token)
  - ◆ 利用 Telegram API 提供的 `telegram_bot.sendMessage()` 來讓 Rpi 透過 Telegram Bot 跟使用者互動
  - ◆ 使用者的文字訊息統一為
    1. Turn on the light
    2. Turn off the light
  - ◆ Telegram Bot 傳送給使用者的文字訊息統一為
    1. Turned on the light
    2. Turned off the light

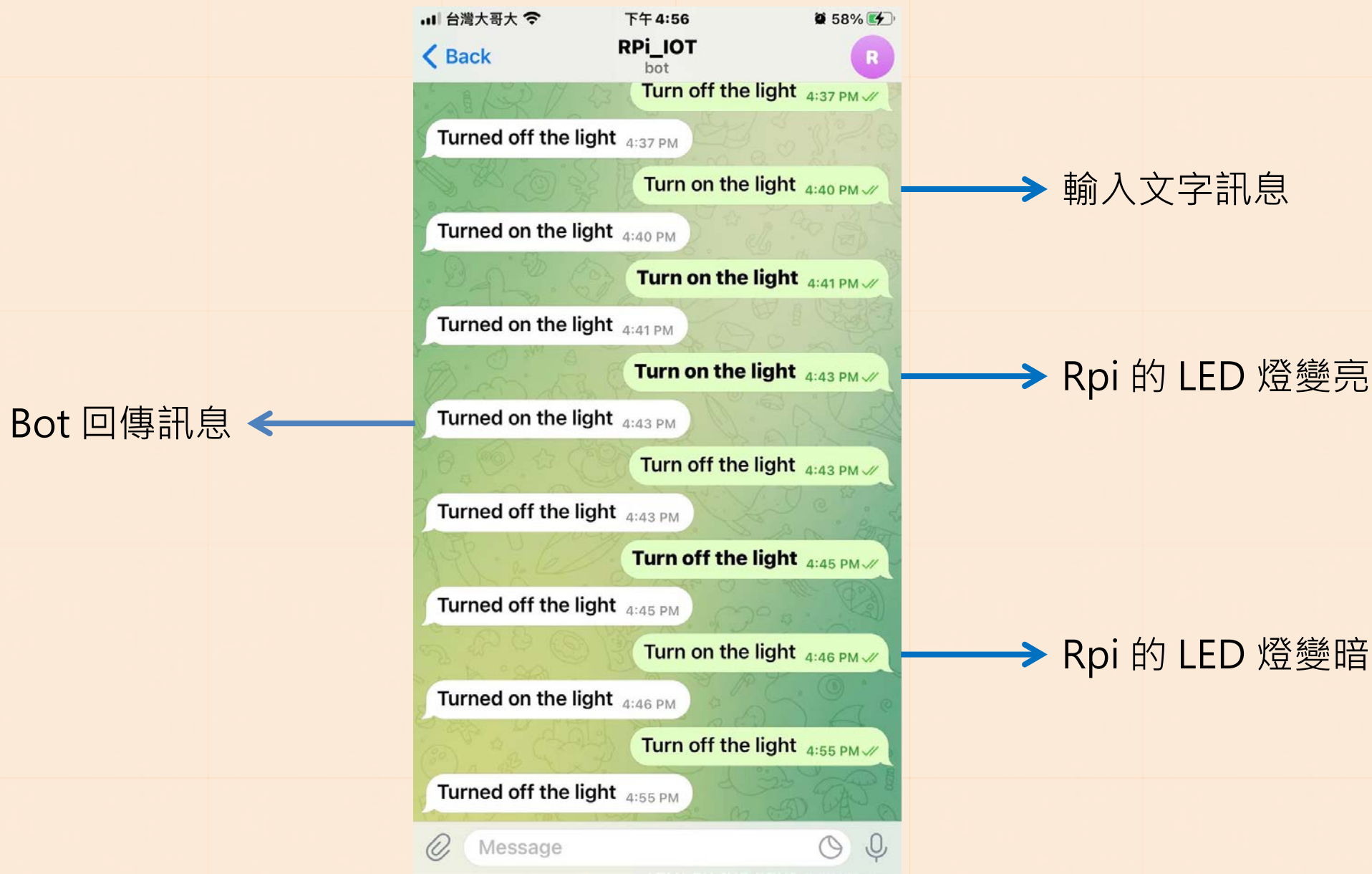
```
# 填寫當初設定 Telegram Bot 的 token  
''' start of you code '''  
telegram_bot = telepot.Bot('')  
''' end of you code '''
```



Token



# 本次實驗 Demo



# 本次實驗 Demo

- Q2 : 利用前面自己設定的 Telegram Bot 來接收指令並透過 Telegram Bot 回傳溫溼度給使用者
  - ◆ 根據助教提供的 `Lab5_1.py` , 並自行完成
  - ◆ 使用者的文字訊息統一為
    1. `humidity`
    2. `temperature`
  - ◆ Telegram Bot 傳送給使用者的文字訊息統一為
    1. `The current humidity is XX.X %` (一位小數) (注意小數位數)
    2. `The current temperature is XX.X *C` (一位小數)

※溫溼度感測計的 Data 腳位一律統一連接 GPIO4 (Pin7)

# 本次實驗 Demo



Bot 回傳 Rpi 的溫、濕度

輸入文字訊息

# 本次實驗 Demo

- Q3: 設定 Botfather 將溫濕度與LED燈控制指令化
  - ◆ 根據助教提供的 **Lab5\_2.py**，並參考 Lab5\_1.py 自行完成
  - ◆ 使用者的指令統一為
    1. **/humid**
    2. **/temp**
    3. **/ledon**
    4. **/ledoff**

※溫溼度感測計的 Data 腳位一律統一連接 GPIO4 (Pin7)



# 本次實驗 Demo

- Q3: 設定 Botfather 將溫濕度與LED燈控制指令化 (接續上頁)
  - ◆ 根據助教提供的 **Lab5\_2.py**，並參考 Lab5\_1.py 自行完成
  - ◆ Telegram Bot 傳送給使用者的文字格式統一為
    1. **The current humidity is XX.X %** (一位小數) (注意小數位數)
    2. **The current temperature is XX.X \*C** (一位小數)
    3. **Turned on the light**
    4. **Turned off the light**

※溫溼度感測計的 Data 腳位一律統一連接 GPIO4 (Pin7)

# 本次實驗 Demo



輸入指令

# 本次結報內容

- 1. 附上本次實驗 Q1、Q2、Q3 Telegram Bot 接收結果圖
- 2. 試想家庭自動化目前還有什麼新應用。(愈詳細且創新分數越高)
- 3. 你覺得家庭自動化目前真的有普及嗎？為什麼？遇到什麼困境？  
(愈詳細分數越高)
- 4. 本次實驗心得，你學到了什麼東西？

# 評分標準

- 出席 30 %
- Demo 30 %
- 結報 40 %

# 注意事項

- 結報請繳交 **.pdf** 檔，檔名為 **學號\_姓名\_Labx.pdf**
- 結報交錯週次者，該次結報成績扣20%
- 遲交一天，結報成績扣10%，以此類推，未滿一天者以一天計算
- 逾期補交者視為遲交
  
- 請同學於課後**歸還器材**
- **Topic 2 第五次上課時間為最後補 Demo 的期限**
- 更換主題後，不得補 Demo 先前 Topic 的實驗
- 出席、demo、結報成績公告於 E3 「通網實驗成績連結」

# Reference

- <https://zh.wikipedia.org/zhtw/%E6%99%BA%E6%85%A7%E5%AE%B6%E5%BA%AD>
- <https://automatedoutlet.com/home-automation-ideas/>
- <https://iotdesignpro.com/projects/telegram-controlled-home-automation-using-raspberry-pi>