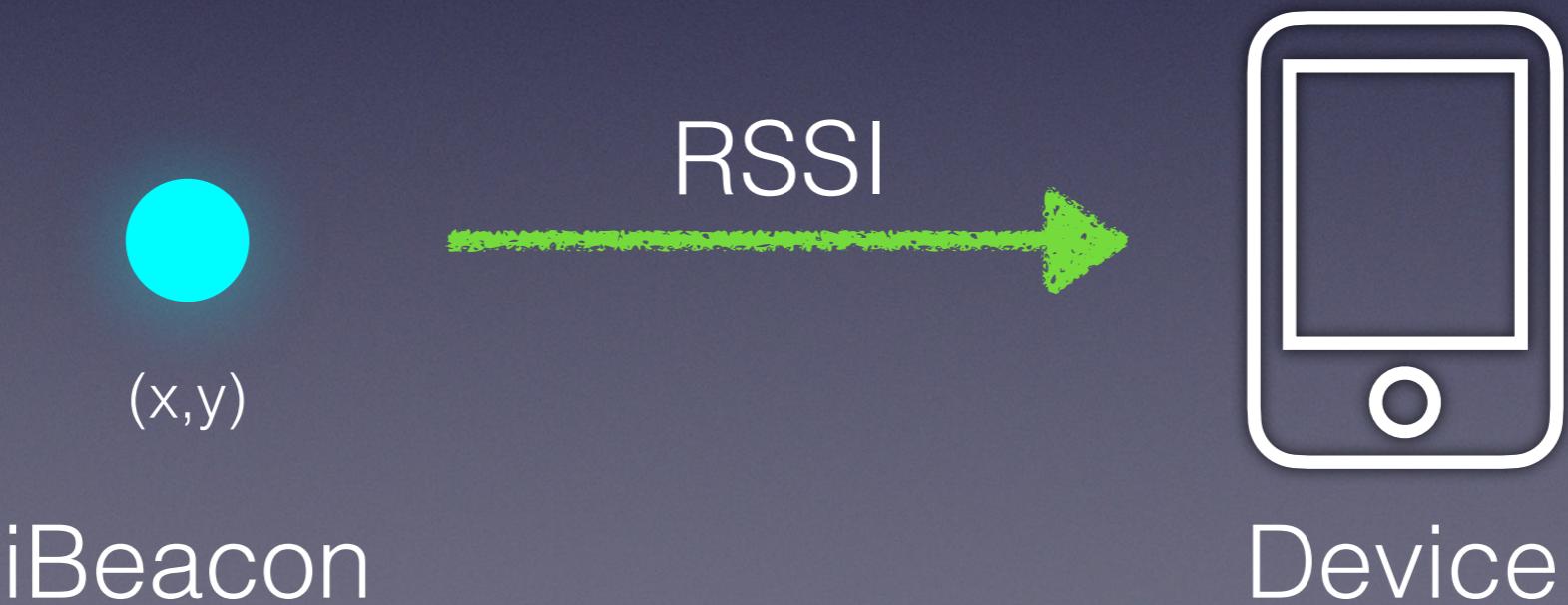


# Indoor Localization

## Embedded System Design

# 室內定位簡介

- Cell ID-based
- Propagation Model-based
- Fingerprinting-based
- Other Method



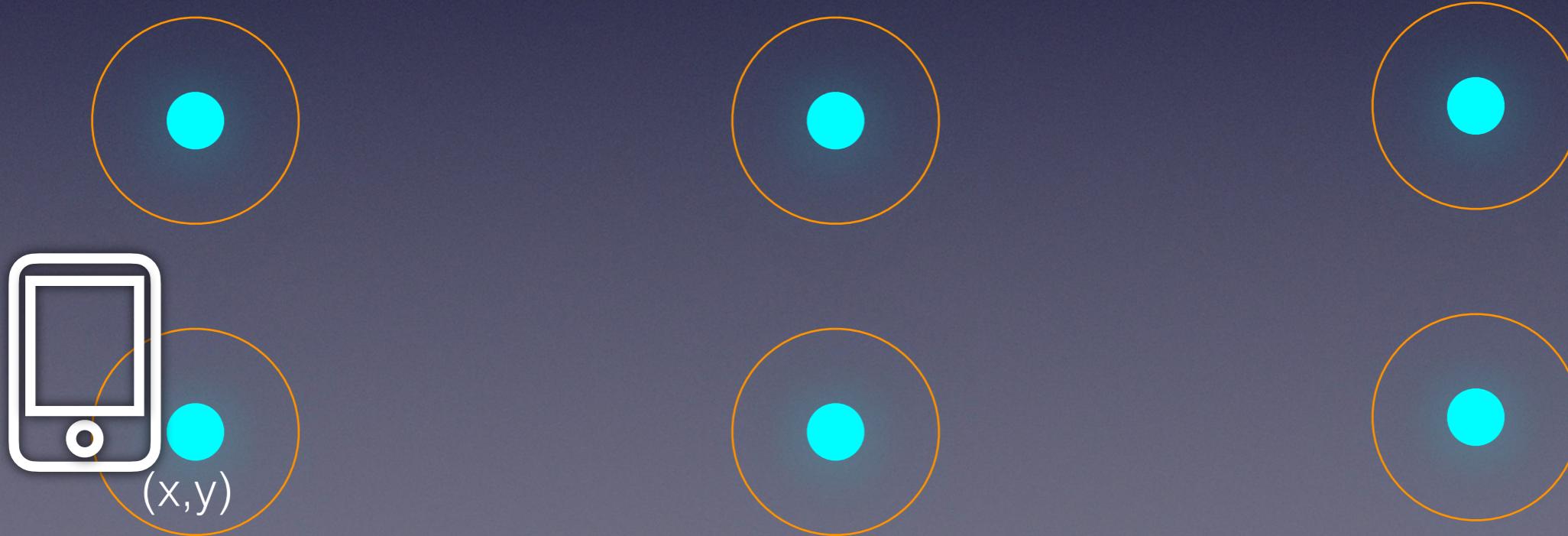
# 室內定位簡介

- 訊號干擾
  - 因為是內空間的環境複雜，所以就算beacon與device的位置都固定，收到的訊號強度也還是會浮動
  - 好的定位演算法可以解決訊號被干擾的問題



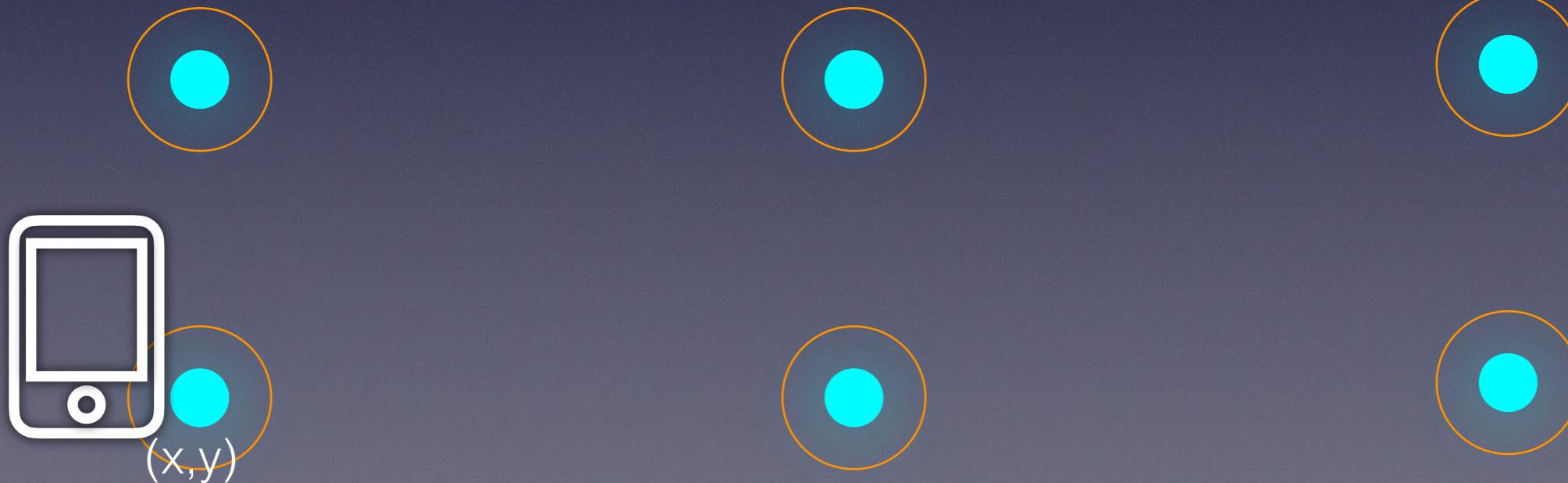
# Cell ID-based

- 把device位置直接定在收到訊號強度最大的beacon的位置上
  - 每個想要定位的位置都需要一顆beacon
  - 通常可以設定訊號強度大於一個範圍，才確定device的位置



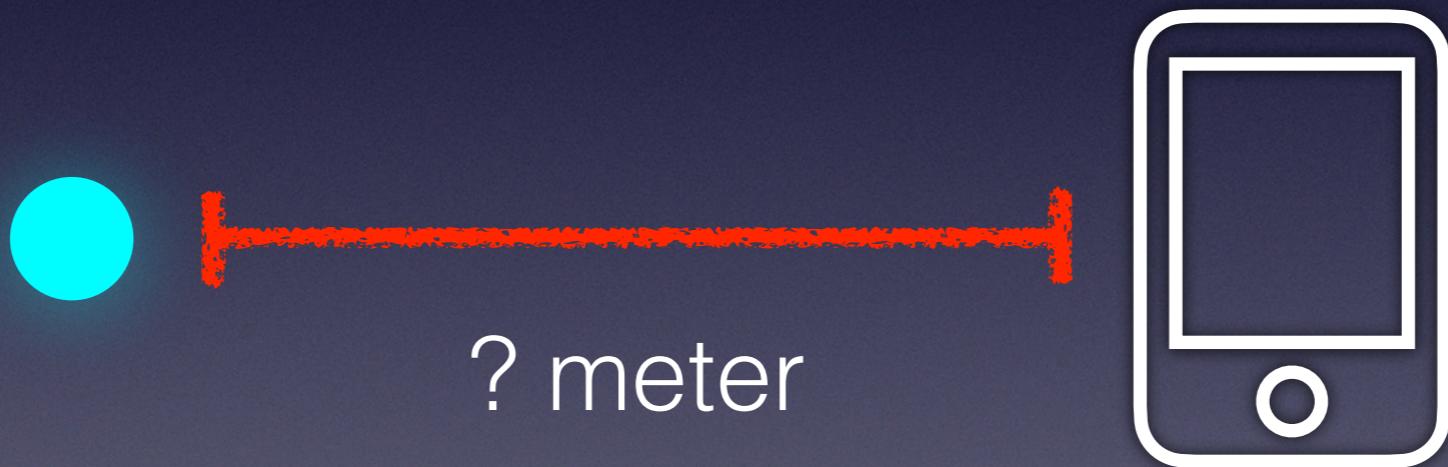
# Cell ID-based

- 思考：
  - 如果把訊號強度要超過的範圍設定的很高，是不是定出來的位置越準確？



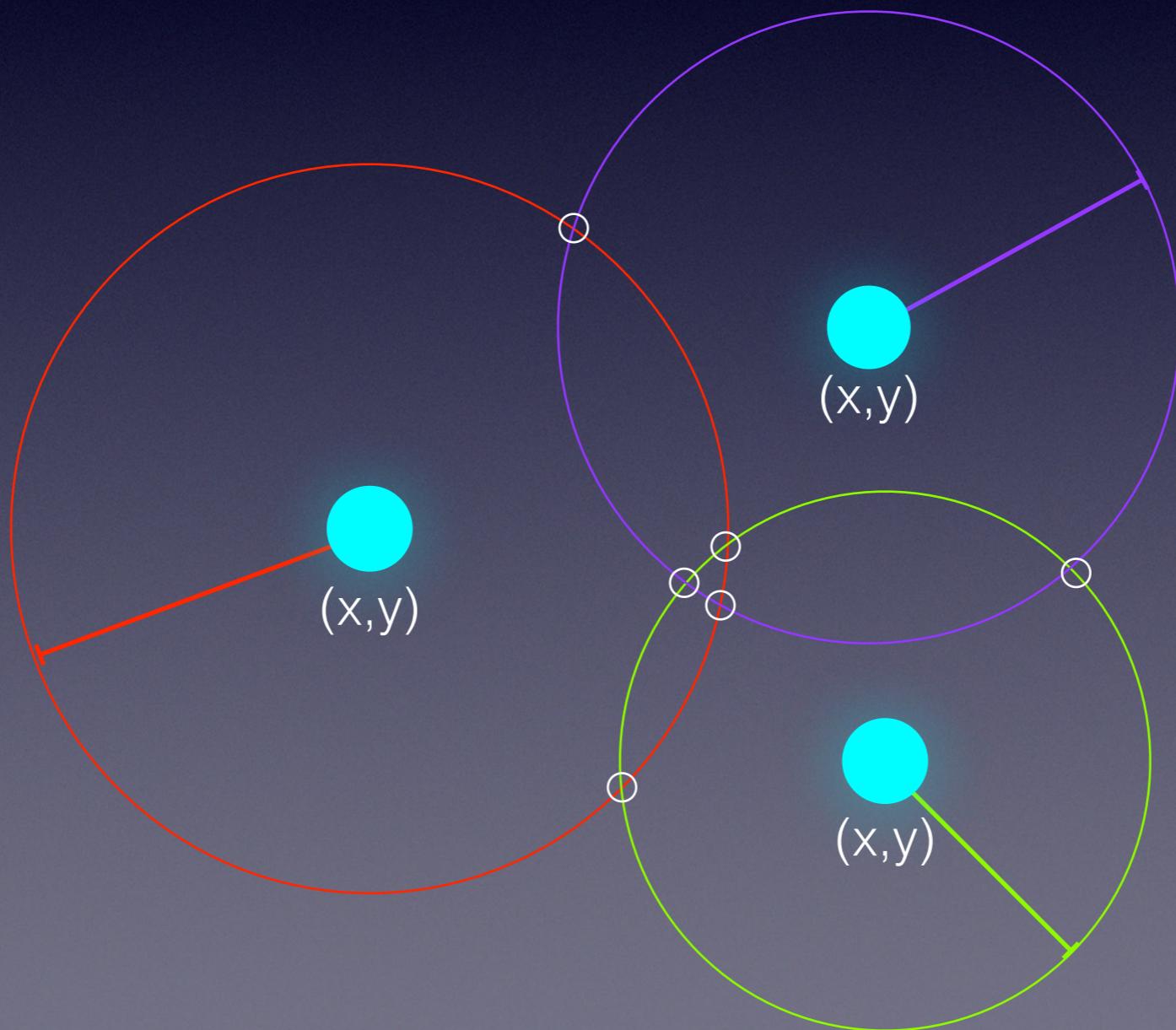
# Propagation Model-based

- 利用訊號的傳輸模型(e.x. 訊號衰減模型)，推算出 beacon與device的距離。



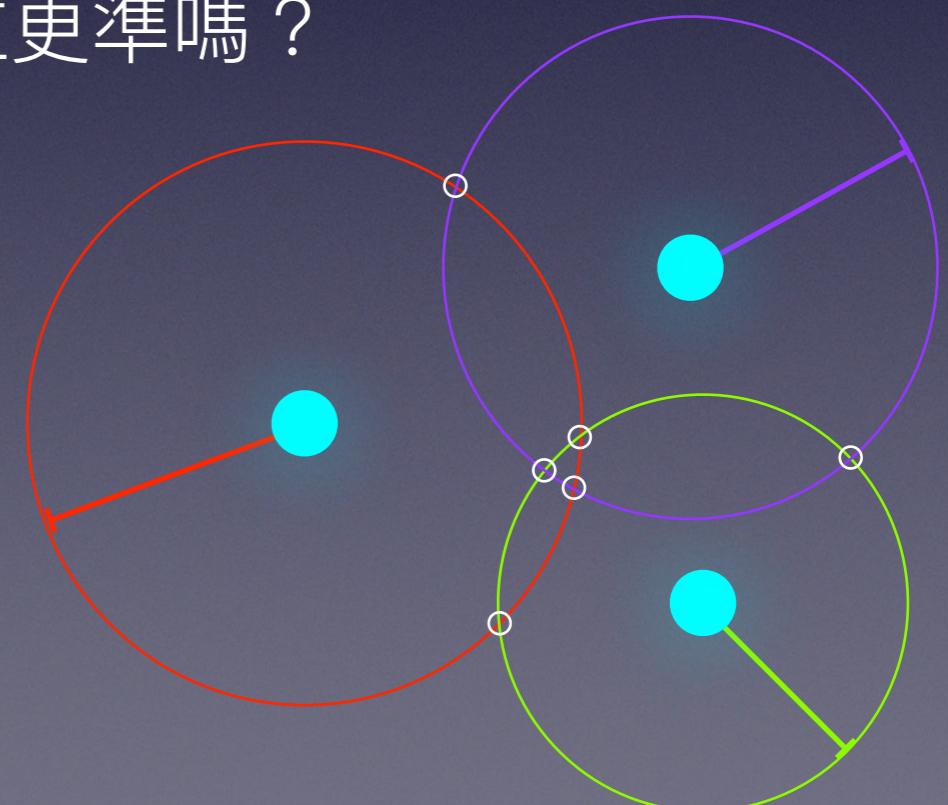
# Propagation Model-based

- 有多顆beacon與device的距離被確定後，利用幾何特性，即可大略定出裝置實際位置



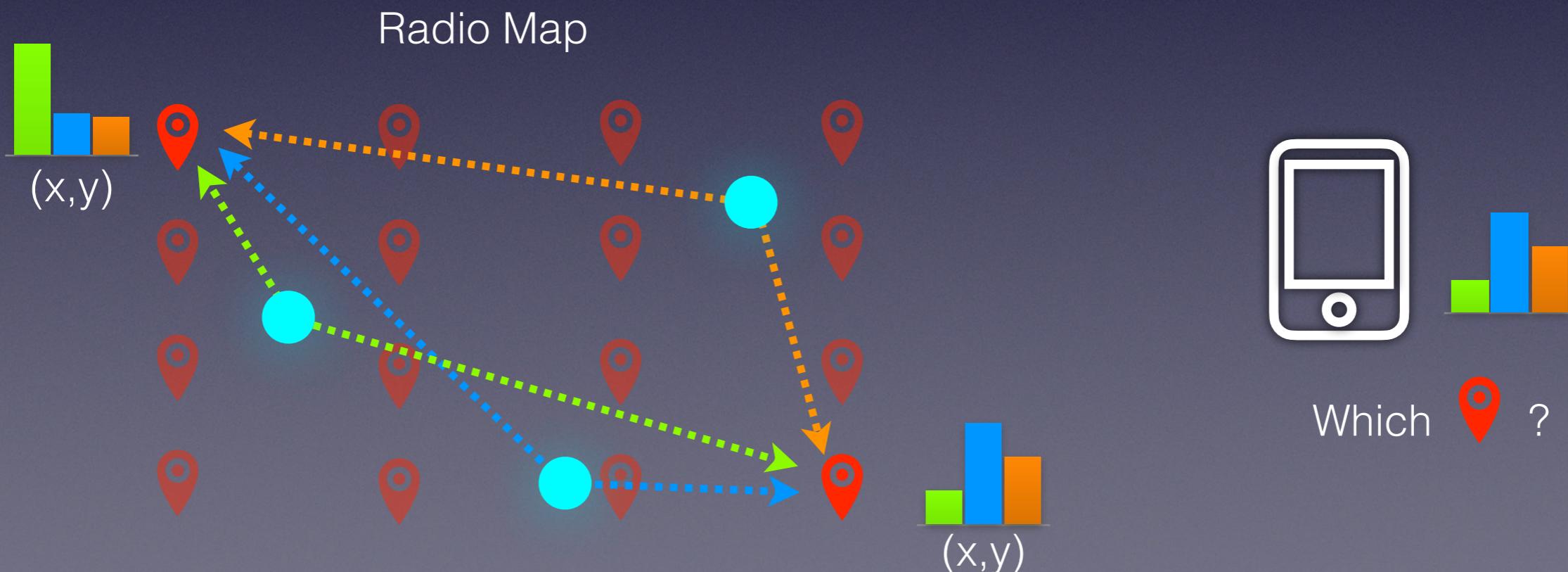
# Propagation Model-based

- 思考
  - 至少要幾個beacon的位置被算出來，定位？
  - 圓形的焦點那麼多，要如何合理的估測device的實際位置？
  - 增加beacon的數量，有可能讓定位更準嗎？



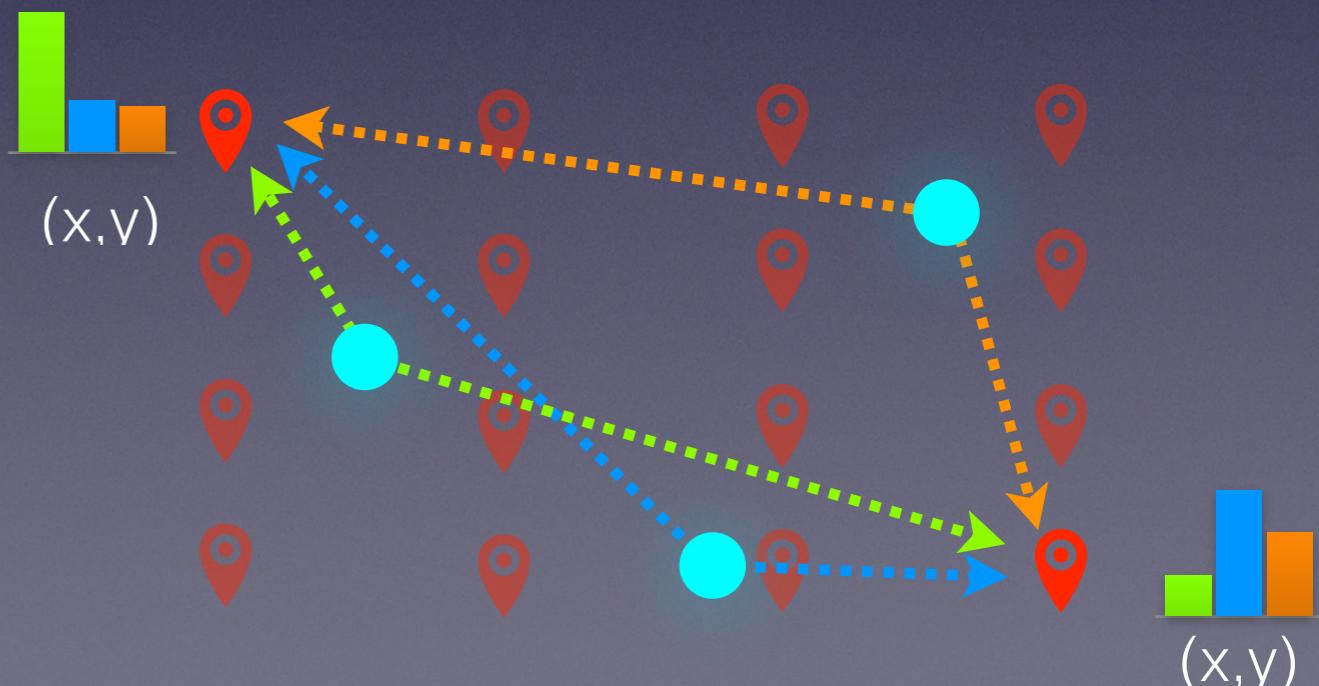
# Fingerprinting-based

- 利用device在不同位置接收不同beacon的訊號會有大小的變化的特性來定位
  - 在不同位置 (📍 Reference Point, RP) 事先搜集此位置的訊號特徵(通常用RSSI做特徵)，建立特徵地圖，再利用地圖比對來定位



# Fingerprinting-based

- 思考：
  - 要如何用RSSI代表這個位置的特徵？
    - 搜集多次的平均值會比只收集一筆資料好嗎？
    - 收集大量資料後是否可以使用機器學習的方式來進行預測？
  - 如果有很多 RP 的特徵都很像，要如何估計比較準確的device位置？
  - Beacon的擺放位置會不會影響定位的精準度？



# 其他思考方向

- 不同定位方法各有優缺點，能否混合不同方法達到更好的效能？
- 除了iBeacon的訊號以外，device上還有其他sensor，如地磁、加速器、陀螺儀，如果利用這些sensor的資訊，可否輔助更準確地定位？
- 一次搜集很多筆資料再計算定位，跟每收一筆資料就計算定位結果，是否會有差異？

# Final Project

## Embedded System Design

# Target

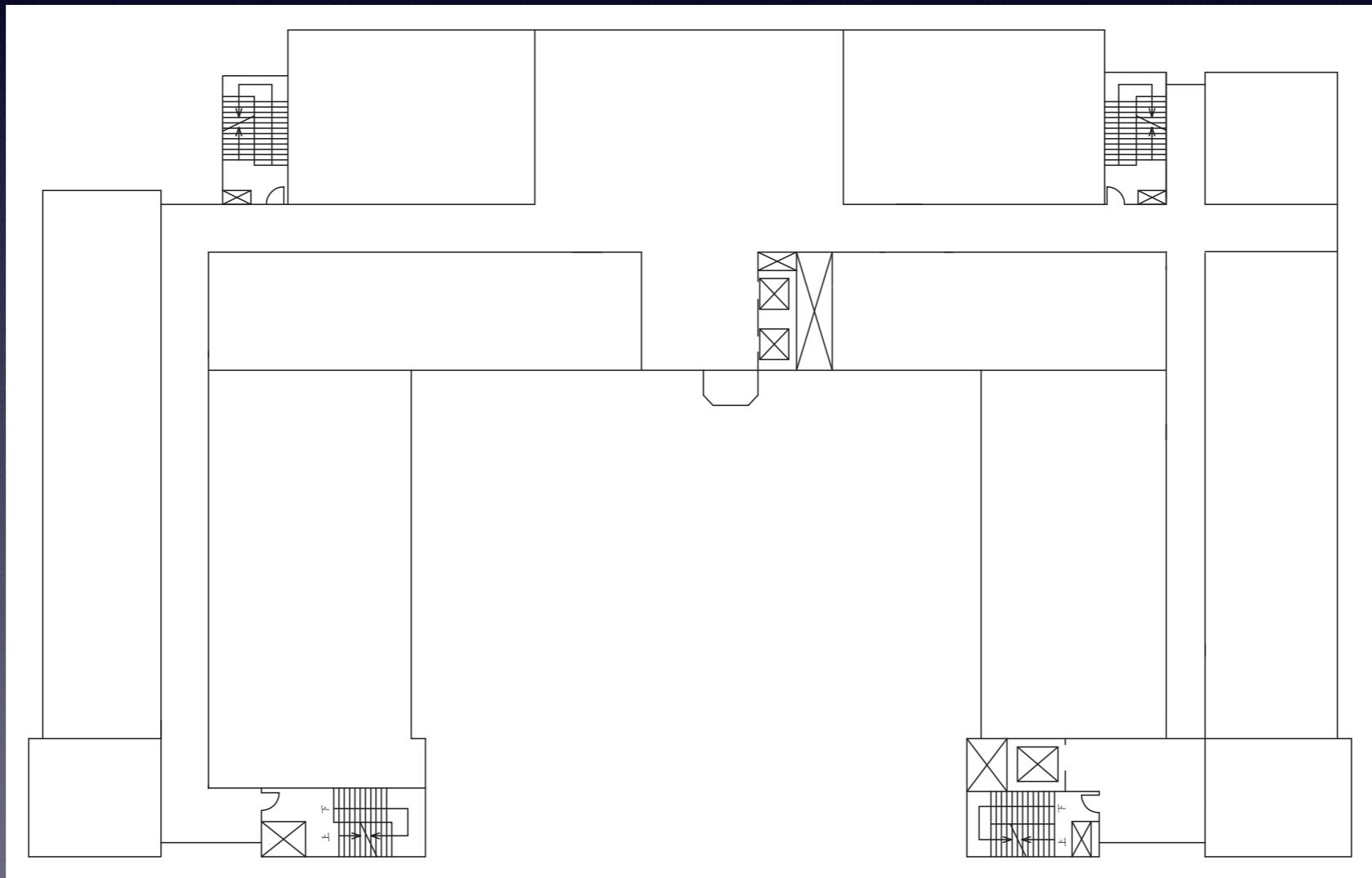
- 使用iBeacon實作室內定位App

# 評分方式

- Programming part :
  - Completeness 50%
- Localization part :
  - Algorithm originality 20%
- Report :
  - Application 10%
- Competition :
  - Location estimation accuracy 20%
    - Part 1: 10%
    - Part 2: 10%

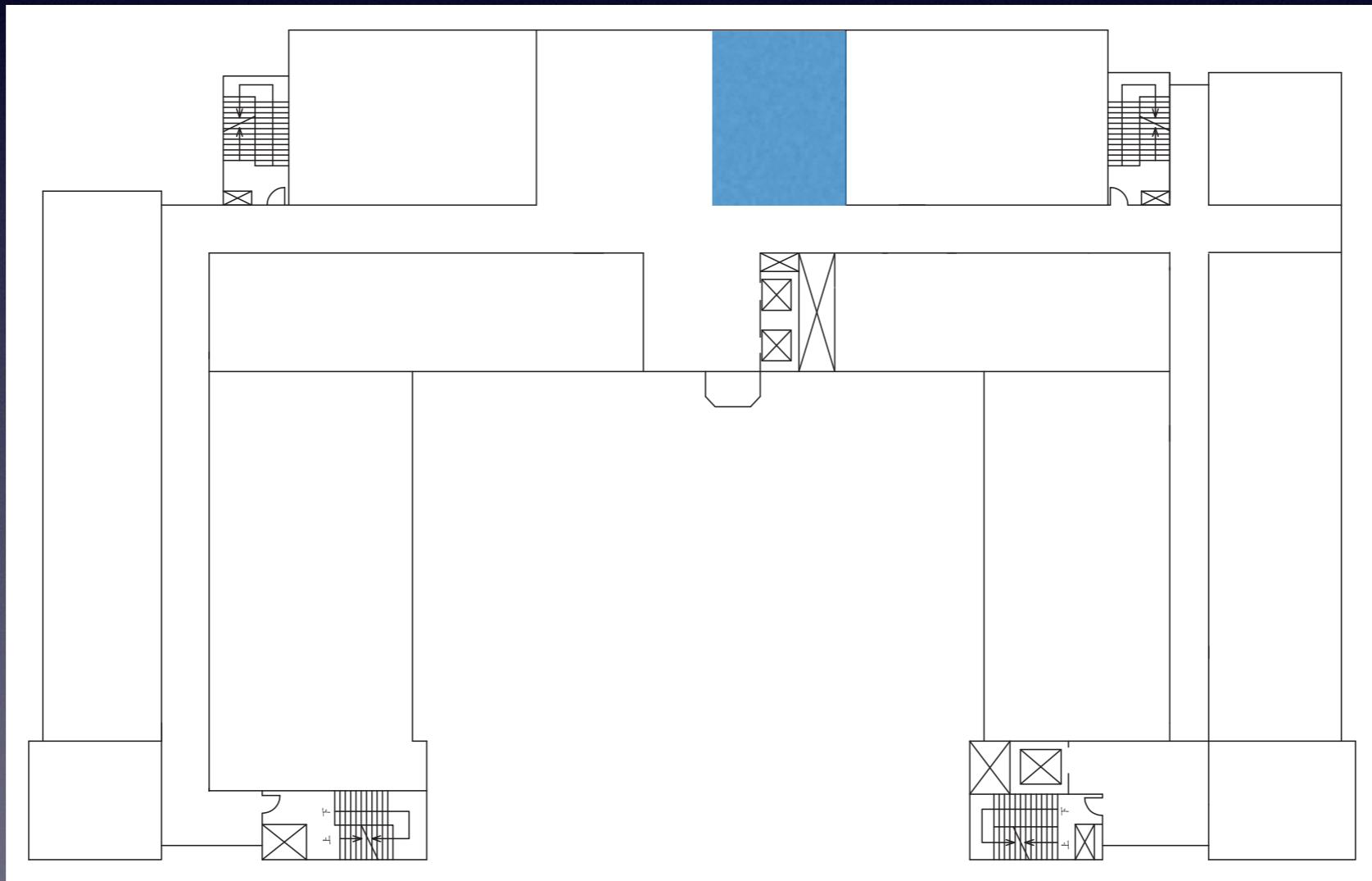
# Competition

- 場域：工四一樓



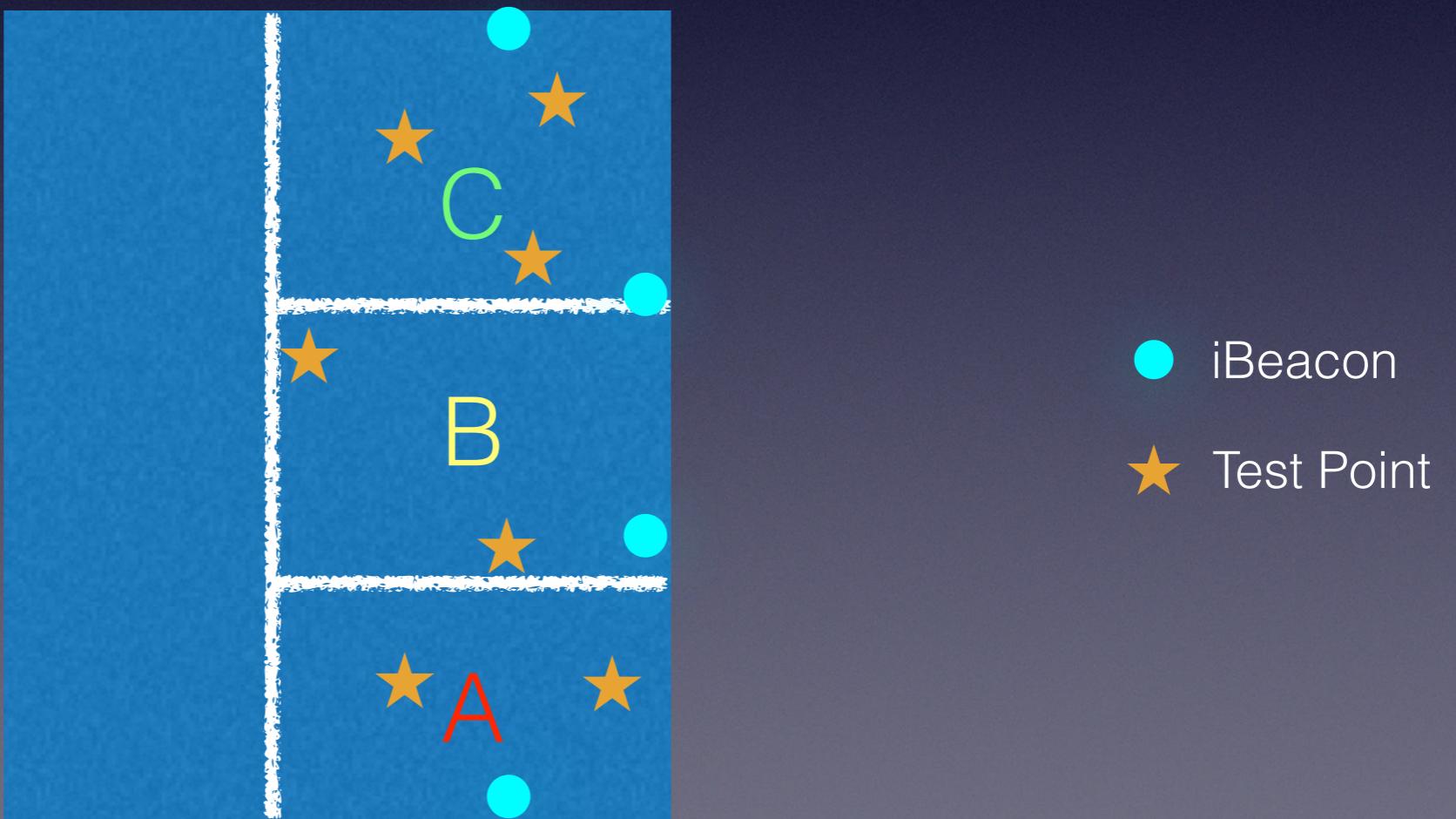
# Competition

- 場景一：分區定位



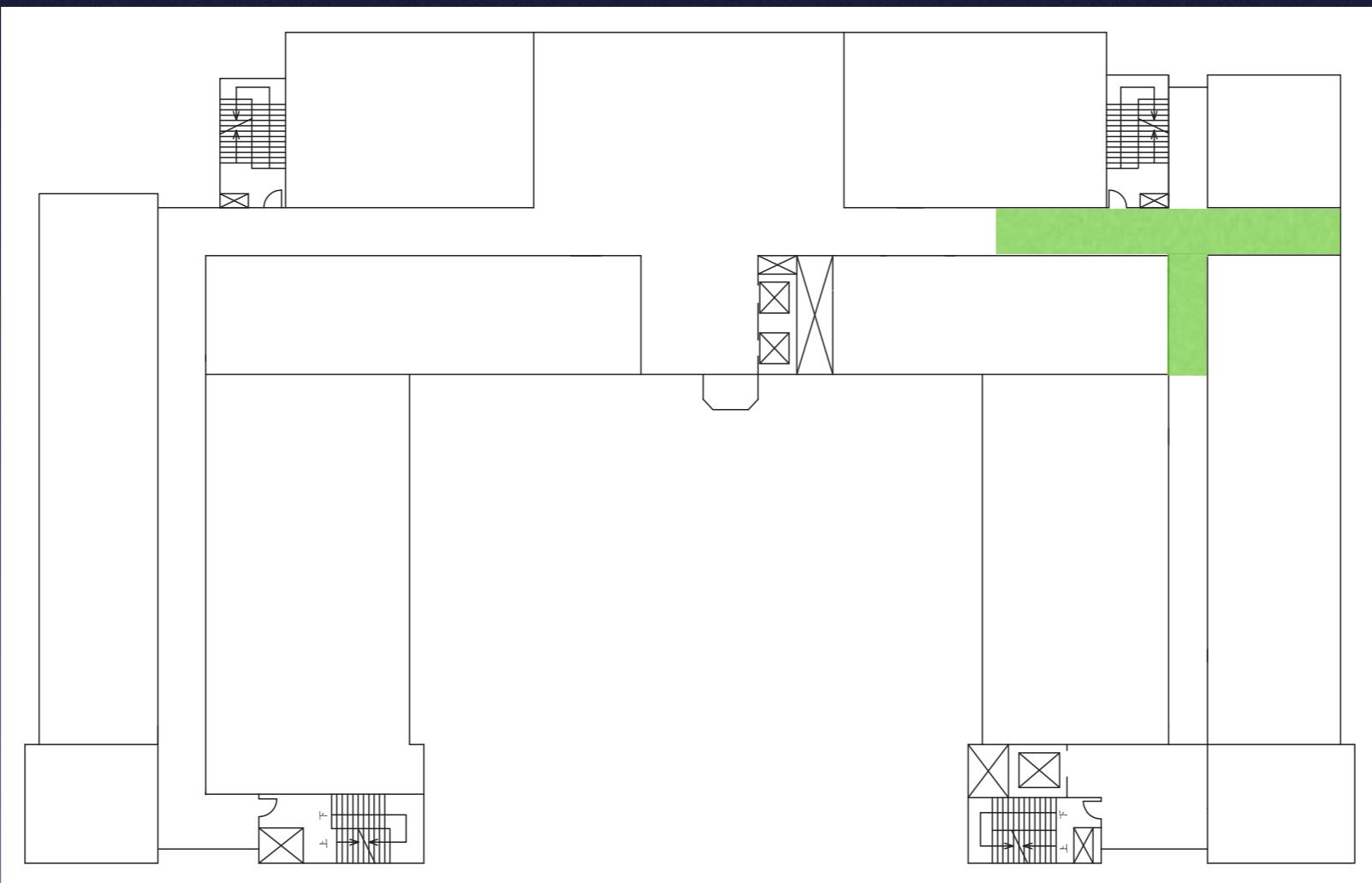
# Competition

- 場景一：分區定位
  - 定出行動裝置在ABC中的哪一個區域



# Competition

- 場景二：位置定位
  - 定出手機的座標  $(x,y)$



# Competition

- 場景二：位置定位
  - 定出行動裝置的(x,y)絕對座標



# 定位條件

- 提供：
  - 場景佈建地圖，座標系
  - 所有iBeacon的 Major, Minor, 絶對位置
- Test point 計算時間：30秒

# Today

1.分組

2.iPad

- Deploy 一個 app 到 device 上

3.iBeacon

- 完成Lab 6
- 測試是否能在平板或是行動裝置上收集到iBeacon的訊號

# 分組

- 3人一組
- 組長一人
- 填寫：<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1jQPYXM83ROg3KiU1bhLlitbHSFBCehnvn-Ty1axSDRA/edit?usp=sharing>

# 領iPad

- 若小組成員完全沒有iPad
- 請組長來領iPad
- 一組一台
- 檢查iPad配件是否齊全
  - 盒裝
  - 原廠充電器 + 充電線
  - 說明書
- 檢查iPad有無明顯傷痕
- 並於Google 表單上填寫產品序號

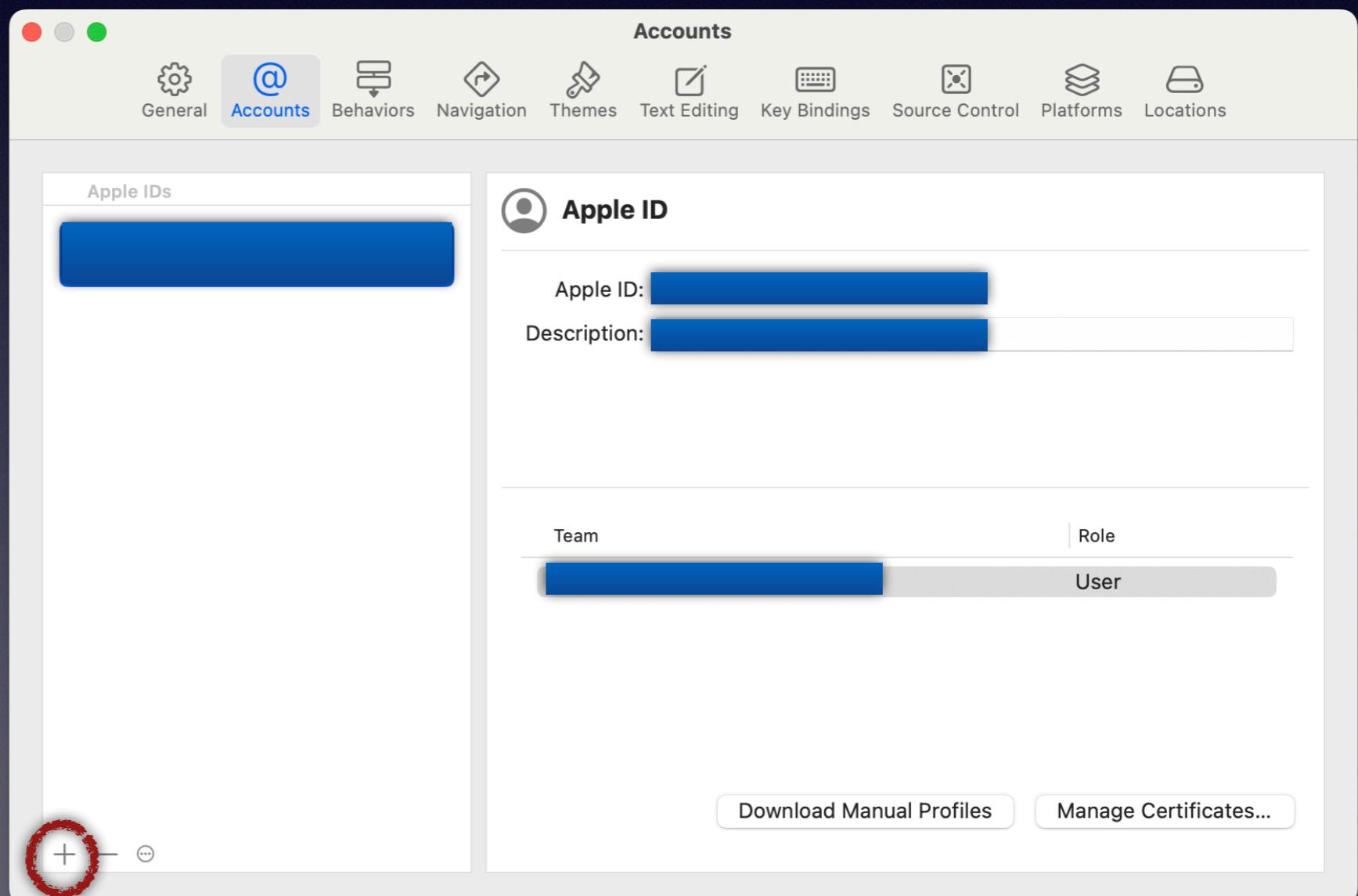
# Deploy App to Device

- 請先準備好一個可用的 Apple ID
  - 申請Apple ID :  
<https://appleid.apple.com>
- iPad (device) 需要先啟用
  - 要能進入到有 app 的桌面
  - 不一定要登入 apple ID

# Deploy App to Device

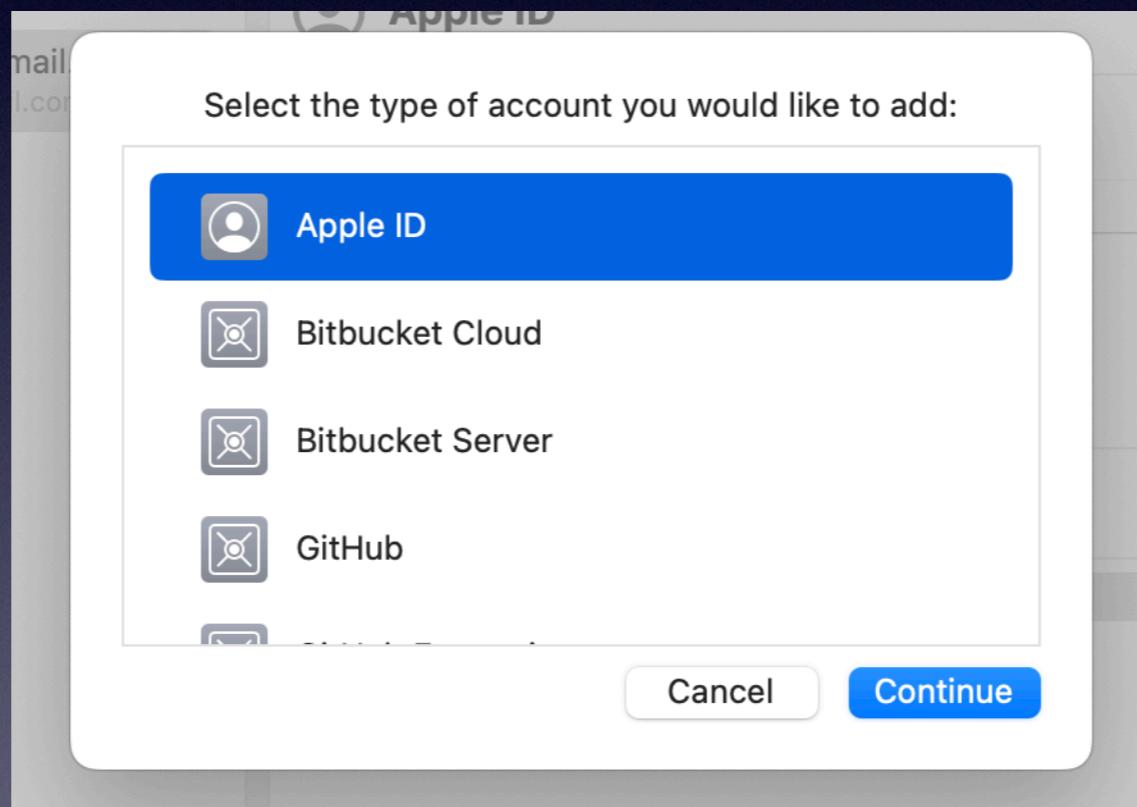
- Xcode menubar -> xcode -> Settings... -> Accounts

- + 新增帳號



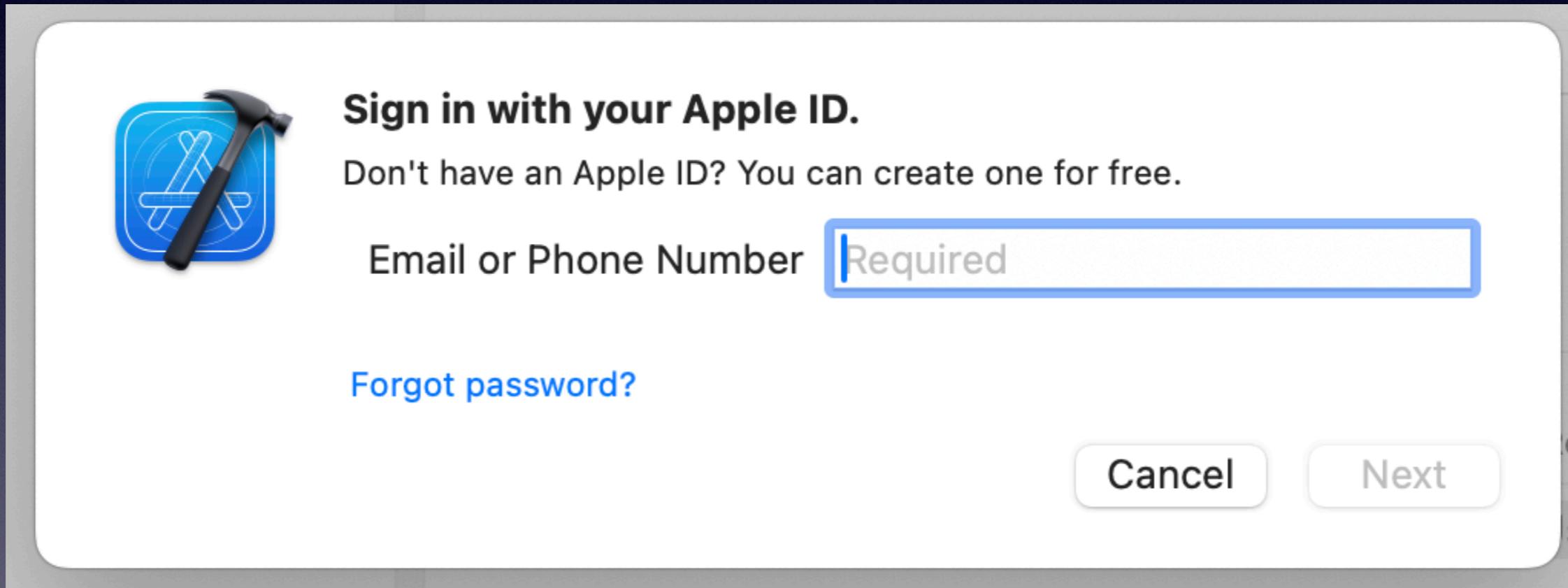
# Deploy App to Device

- 選擇 Apple ID



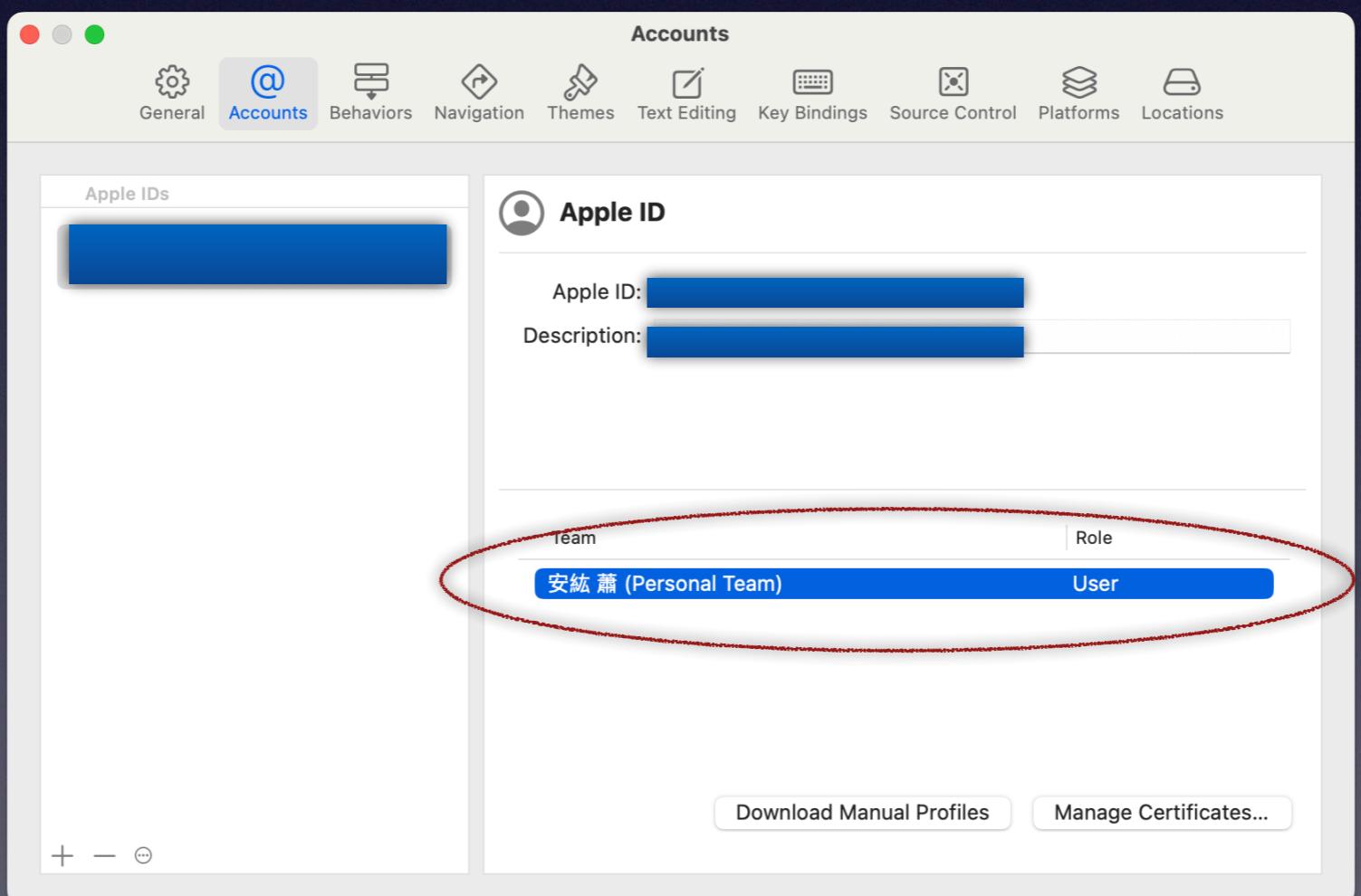
# Deploy App to Device

- 登入 Apple ID



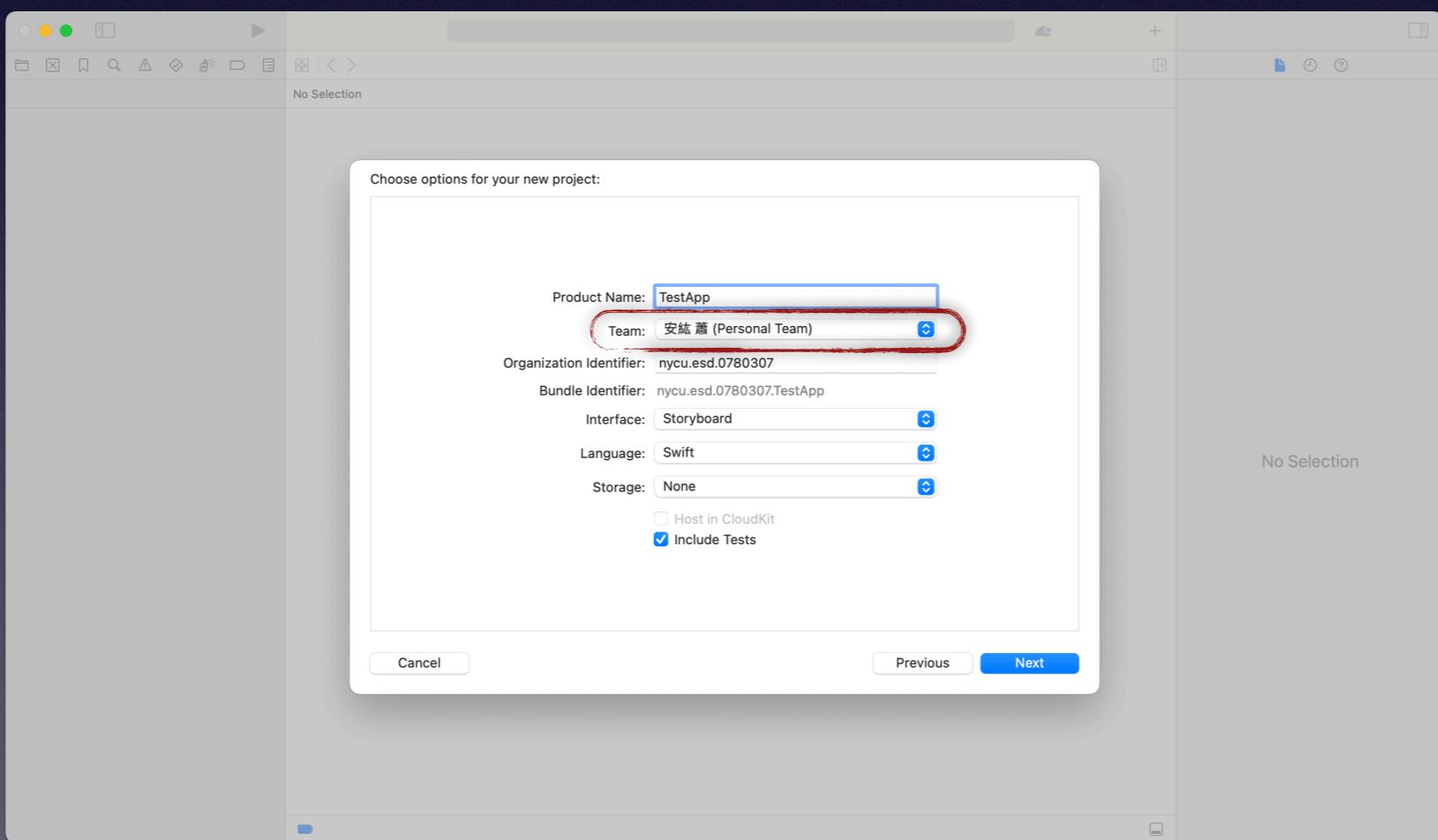
# Deploy App to Device

- 登入成功後，可看到新增的帳號，以及 Personal Team 的字樣



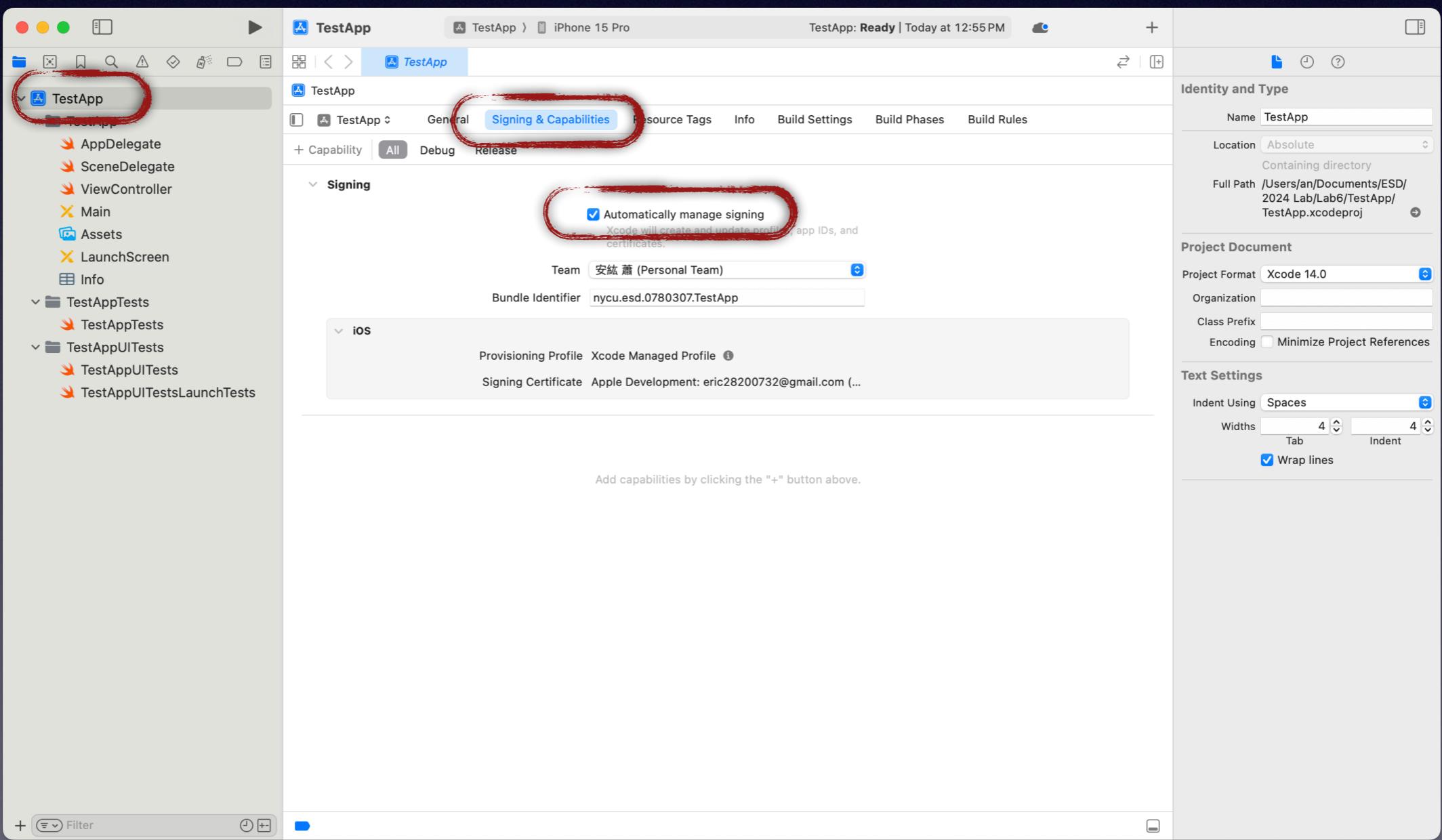
# Deploy App to Device

- 新增一個 iOS App 專案，並且在 Team 選擇剛剛加入的 Apple ID



# Deploy App to Device

- 在專案的 Signing & Capabilities 確認設定
  - Automatically manage signing 要打勾

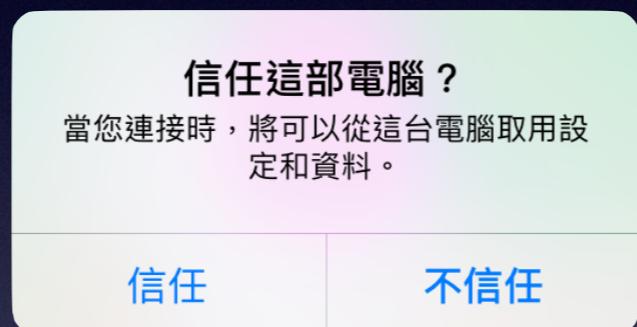


# Deploy App to Device

- 完成一個簡單的介面
  - 可以參考 Lab 1 功能
  - 或是先拉一個 Hello World 的 label

# Deploy App to Device

- 將 iPad 接上電腦，按信任



- 從 Xcode 專案正上方的 target 選擇您的 iPad



- 接著如遇到權限問題，請輸入解鎖密碼

# Deploy App to Device

- 到 iPad 上的「設定」App -> 一般 -> VPN與裝置管理
  - 信任所使用的 apple ID

