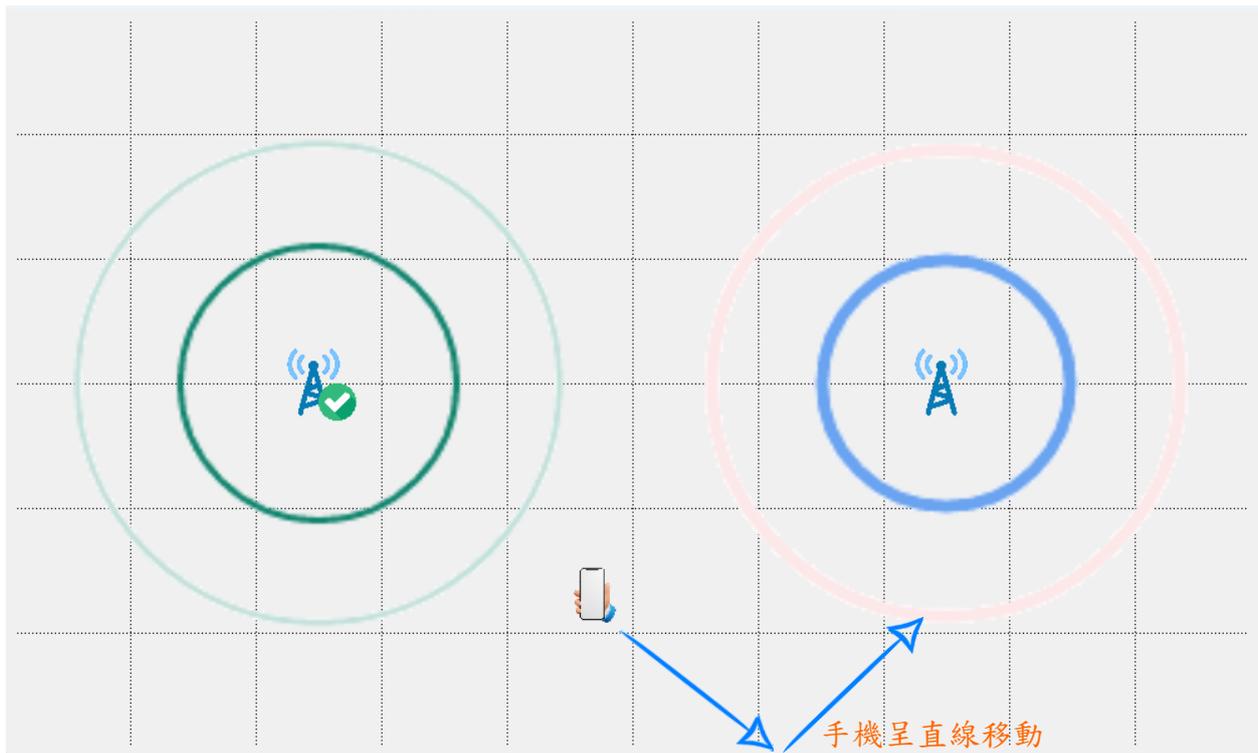


「網路程式」作業一 (Due 2024/3/28(四)16:00)

請於截止時間前把完成的程式碼或把整個專案壓縮成單一檔案，主檔名設為 NP1 再透過網址 <https://bit.ly/49Gq377> 上傳繳交，上傳頁面的學號欄務必填寫以利識別繳交資料的同學，謝謝。

撰寫程式模擬一個行動裝置在水平 1000 × 垂直 600 公尺的矩形區域內漫遊並依接收信號強度切換服務基地台的過程。區域內有二個基地台，分別位於(250,300)與(750,300)座標位置，基地台各自獨立運作，以 43 dBm 的發射功率每隔 0.5 秒發送一次信標(beacon)，信標內容包含基地台識別碼(BS0 或 BS1)、當下機器時間、基地台 X 與 Y 座標。行動裝置從區域中央開始以線性方式移動，水平與垂直位移值均預設為 5 公尺，碰觸區域邊界將反彈，故行動裝置總是保持在區域內移動，示意圖如下。行動裝置每當收到信標即計算其與發射該信標之基地台的距離 r (單位公里)，再依據 Okumura-Hata 模型之 $135.648+35.33486*\log_{10}(r)$ 公式(此為假設某些已知參數值之後簡化所得算式)換算衰減值。例如：換算所得衰減值為 100，行動裝置收到信標的信號強度則為 $43-100 = -57$ dBm。



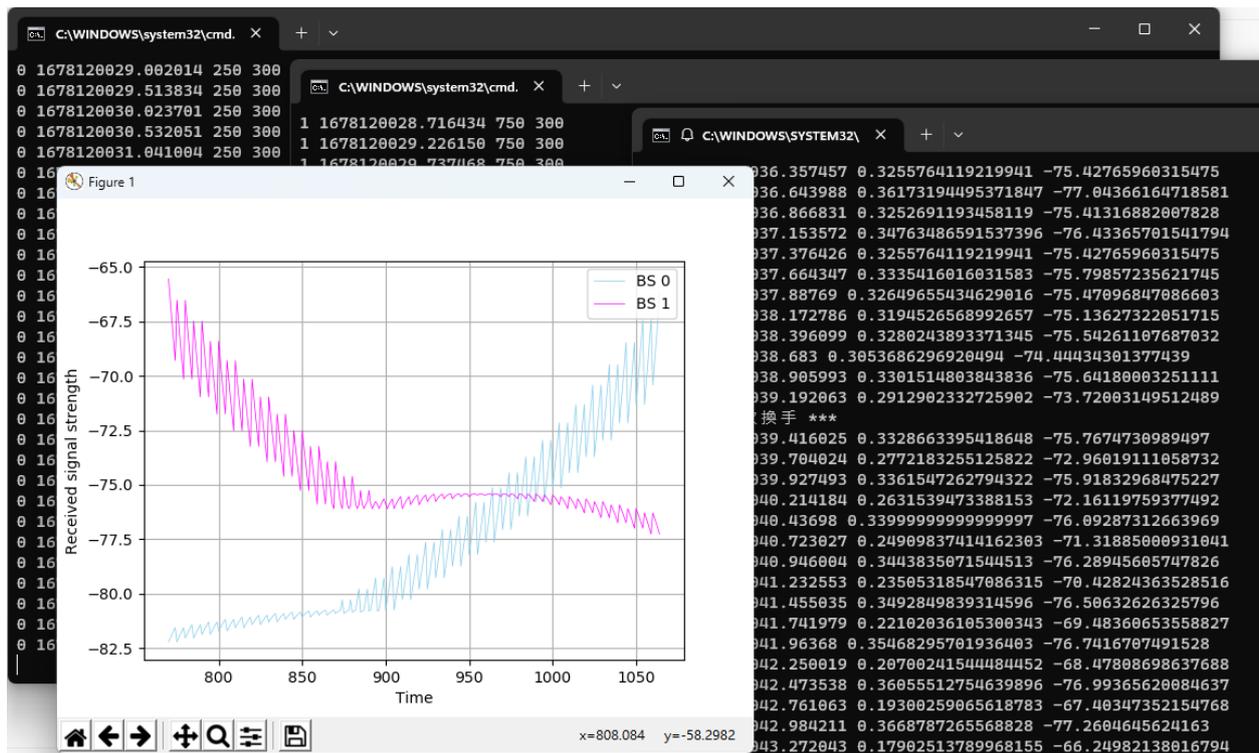
收訊強度將為行動裝置選擇基地台的重要參數，方式如下：每個時刻行動裝置保留最近 5 次二個基地台信標之收訊強度，依序就相同索引的數值兩兩比較，檢視哪一個基地台的強度值大於另一基地台的強度的次數較多。譬如 BS0 的信號強度數列 -80, -88, -86, -84, -82 分別以 $BS_0[0]$ 、 $BS_0[1]$ 、...、 $BS_0[4]$ 表之，BS1 的信號強度數列 -89, -91, -85, -83, -87 分別以 $BS_1[0]$ 、 $BS_1[1]$ 、...、 $BS_1[4]$ 表之，就相同索引的強度值兩兩比較可知：

$$BS_0[0] > BS_1[0]、BS_0[1] > BS_1[1]、BS_0[2] < BS_1[2]、BS_0[3] < BS_1[3]、BS_0[4] > BS_1[4]$$

掃描並比較這二個數列即可發現 BS0 優於 BS1 的次數較多，因此行動裝置選擇 BS0 作為連線的基地台。

程式要求：

- 模擬上述信標之發送與接收的行為，且基地台與行動裝置可獨立運作，亦即三者可有各自的工作流程、BS0 與 BS1 發送信標的時間不同，甚至彼此速度不一，某個基地台未開機的狀況下整個模擬環境仍可正確運行。
- BS0 運作過程以工作日誌檔案 BS0.txt 紀錄，日誌內紀錄發送信標的時刻。
- BS1 運作過程以工作日誌檔案 BS1.txt 紀錄，日誌內紀錄發送信標的時刻。
- 行動裝置更換基地台的當下，以檔案 handover.txt 紀錄最近 5 次二個基地台信標之收訊強度數列。
- 行動裝置收到的信標強度以圖像化動態呈現，如下圖所示：



考慮到 PyQt 套件製作所需的複雜度較高，故不要求以 PyQt 完成此次作業，同學以主控台模式開發程式即可。此外，同學可參考 <https://bit.ly/49Iqo9c> 超連結所載程式碼，內有完成此次作業的部分線索，其餘關鍵技術請同學於課堂中仔細聆聽。

以上為程式要求達成的功能，其餘未規範的項目可自行設計。