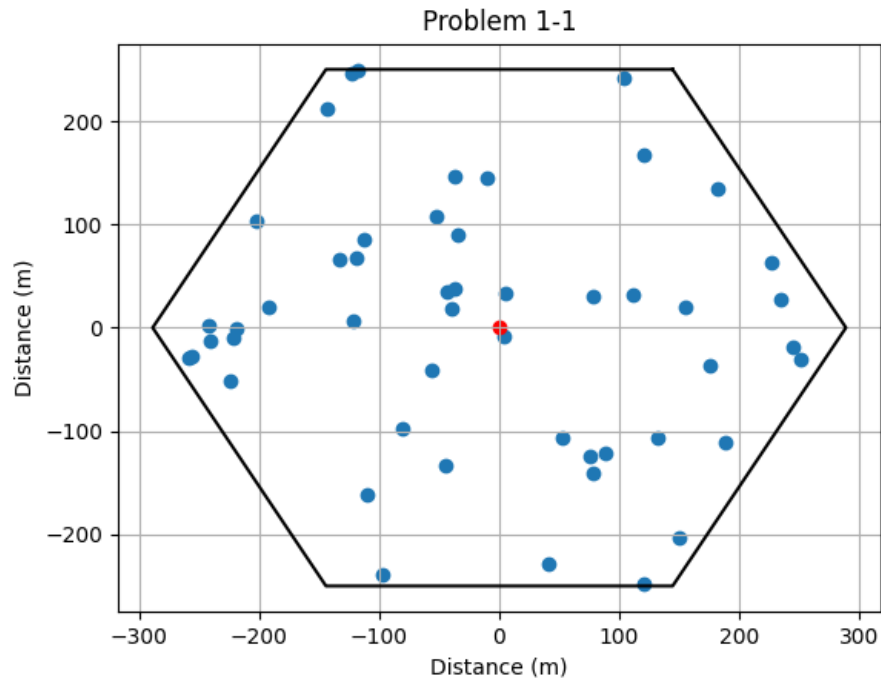
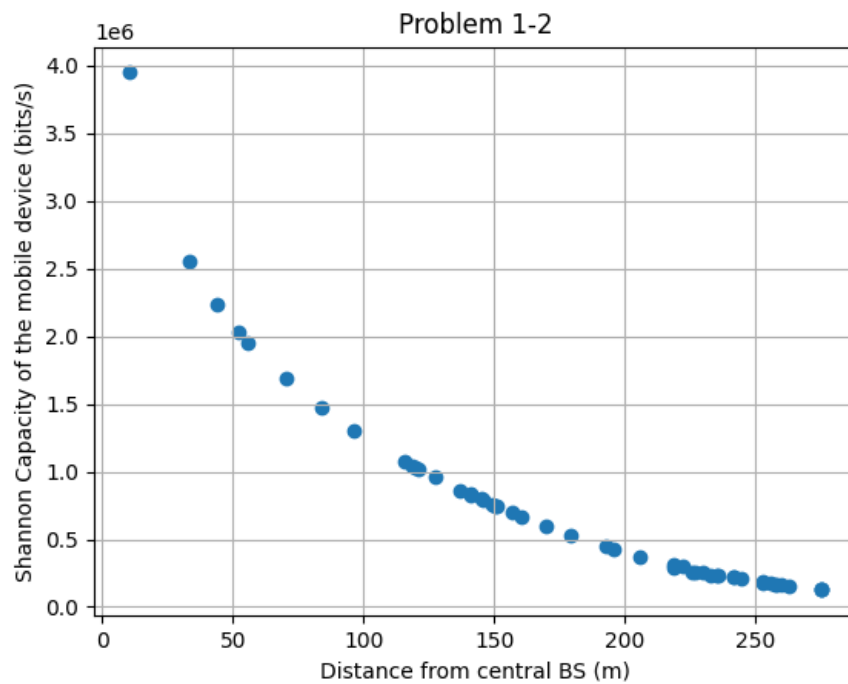


Problem 1-1:



利用 `numpy.random.uniform` 去隨機生成座標點，並且加入限制讓座標點的位置符合題目要求，其中紅色是 BS、藍色是 mobile device。

Problem 1-2:



Noise 的部分使用 thermal noise 去計算

$$N = kT_N B$$

將題目給的參數代入即可，接著計算 interference，一樣使用 Two ray ground model 的公式計算，此時給定一個 mobile device 和 central BS，其 interference 為剩下所有的 BS 傳給此 mobile device 的 signal power 加總，最後使用 SINR 的公式計算即可。

$$\frac{\text{signal power}}{\text{interference power} + \text{noise power}}$$

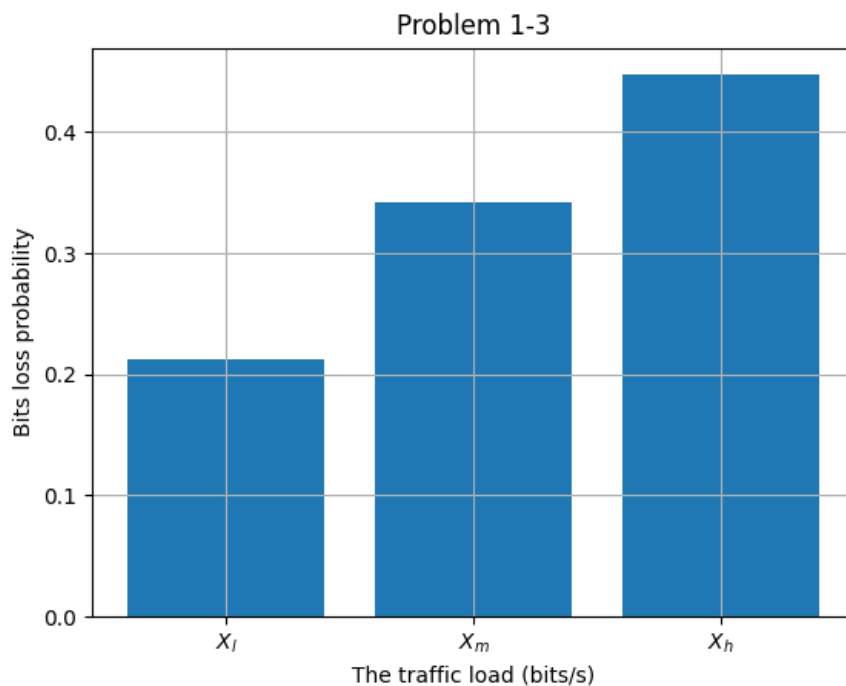
最後代入 Shannon capacity 的公式

$$C = B \log_2(1 + \text{SINR})$$

，即可得到答案。

從圖上可以發現，離 central BS 愈遠的點代表離其他的 BS 愈近，也就是收到的 interference 愈大，因此 SINR 的值會愈小，也就是 Shannon capacity 愈小。

Problem 1-3:

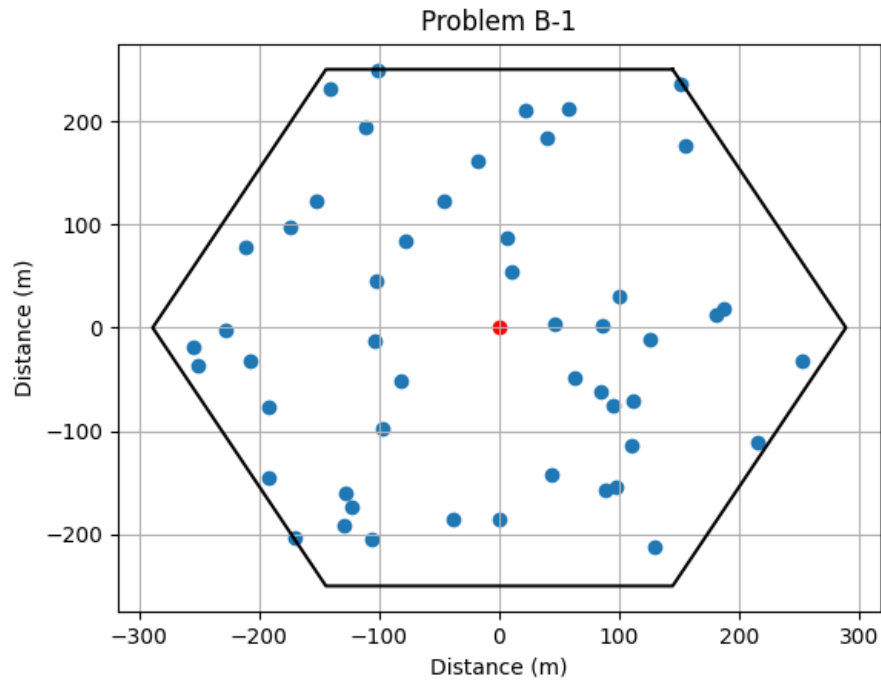


$X_l$ 、 $X_m$ 、 $X_h$  分別為 0.4、0.7、1Mhz

計算方式為每次 BS 發送資料之後，先去檢查 buffer 中是否有相對應的 MS 的資料，若有，則優先發送 buffer 中的資料，檢查完 buffer 後，再開始傳送資料，但若在任何傳送的過程中資料量已達 Shannon capacity，則將剩下的資料存入 loss 中，最後再除以全部應傳的資料量，得到 bits loss probability。

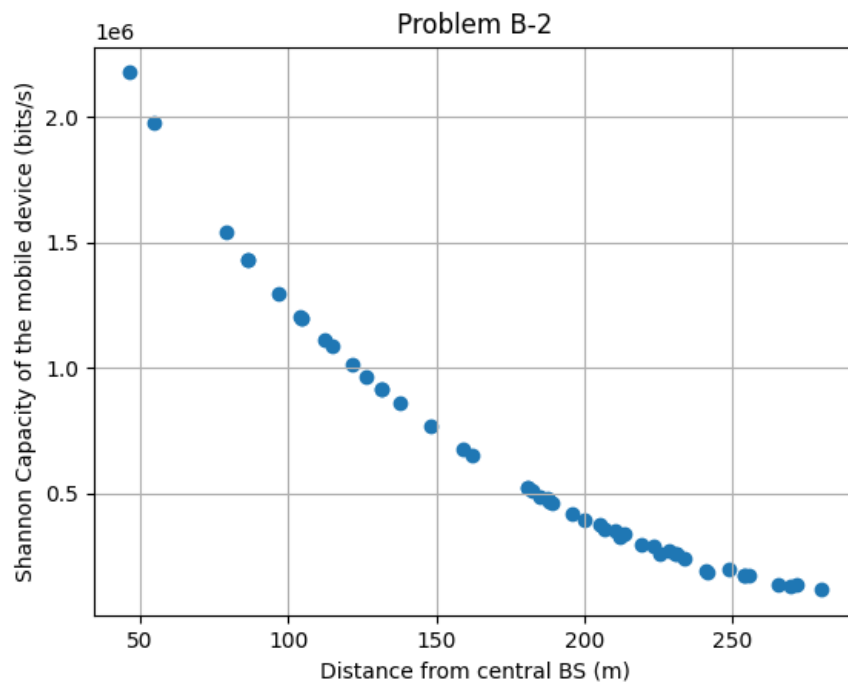
從上圖可以發現當 CBS 愈大時，bits loss probability 也會愈大，因為 CBS 愈大代表資料量愈大，更容易將 buffer 裝滿，也就更容易讓資料遺失。

Problem B-1:



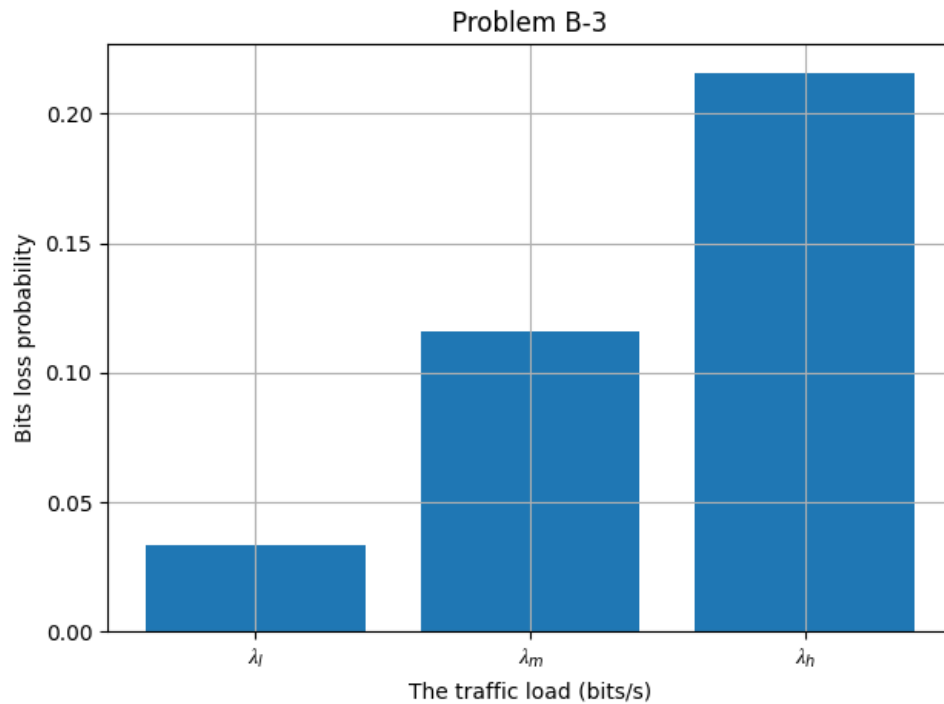
利用 `numpy.random.uniform` 去隨機生成座標點，並且加入限制讓座標點的位置符合題目要求，其中紅色是 BS、藍色是 mobile device。

Problem B-2:



計算方法同 Problem 1-2。

Problem B-3:



$\lambda_l$ 、 $\lambda_m$ 、 $\lambda_h$  分別為 0.4、0.7、1Mhz

計算方法同 Problem 1-3，只是每秒會使用 Poisson distribution 去更新傳輸速度，但從圖中可以發現使用 Poisson traffic arrival 的 bits loss probability 會比使用 CBS 來的小，因為當不使用固定的傳輸速度時，buffer 滿了之後較有可能清空，讓 loss bits 變少。