

HW4

M/M/1 隊列系統模擬 (50%)

請寫一個程式來模擬 M/M/1，也就是我們輸入 arrival rate 以及 service rate μ ，程式需寫一個 queue，模擬 arrival 進入 queue 排隊後，再經過 server 的服務，紀錄總共所需的系統時間。驗證系統時間的 mean 值，是否同課堂說的理論值？

比較「兩個 M/M/1」與「單一 M/M/1 (速率加倍)」 (50%)

在實際應用中，我們可能會考慮：

1. 情境 A：單一 M/M/1，但服務速率變為 2μ (即單一服務站的速度加倍)。
2. 情境 B：設立兩個獨立的 M/M/1，每個服務速率維持 μ (即兩個並行的 M/M/1 伺服器)。

請模擬這兩種情境，並比較顧客的平均等待時間，以判斷哪種情境對顧客較有利。

實作要求

1. 固定顧客到達率 λ ，並讓學生選擇合理的 λ 來測試系統。
2. 模擬兩種情境：
3. 記錄每位顧客的等待時間 (進入系統到開始服務的時間)。
4. 比較兩種情境的平均等待時間 W ，觀察哪種方式能讓顧客等待時間較短。

作業繳交方式與規定：

1. 請一律使用 Python 實做程式碼，若是不熟悉 Python 的同學，可以觀看 蔡炎龍 教授的磨課師 課程學習！

2. 請一律使用 colab 完成程式碼。
3. 作業請編輯成一份 **報告pdf**，需要包含每個問題的**模擬結果截圖**與Colab 程式碼連結（記得開分享）。
4. 作業請繳交至 moodle，配分都在題目上！