**作業一**

繳交截止時間：**10/17 23:59**

由於此作業會使用大量記憶體，  
請用自己的電腦執行程式，避免使用系上或學校雲端資源

**作業目標：**比較dynamic array與linked list。

**資料產生方式：**每個資料結構儲存個數字，每個數字由0~9999的整數中隨機選擇。



**比較以下資料結構：**

1. Dynamic\_Array: 初始array大小為1，新的array大小為舊array大小之2倍。
2. Dynamic\_Array++: 初始array大小為1，新的array大小為舊array大小加1。
3. Linked\_List
4. Linked\_List++: linked list的node位置需要由小排到到（head在RAM的位置最小，tail在RAM的位置最大）

**繳交檔案格式：pdf**

**繳交報告內容：**

1. (48%) 3張折線圖，每張圖包含4條折線，對應到上述4個資料結構。
   1. 第1張折線圖軸為，軸為新增筆資料所需時間。  
      每條折線有15個資料點，每個資料點為10筆實驗值取平均。  
      若某個資料點計算時間超過10分鐘，則以估計值取代，並解釋估計方法。
   2. 第2張折線圖的軸為，軸為新增筆資料後，計算資料結構內數字總和所需時間（不含新增筆資料所需時間）。  
      每條折線有15個資料點，每個資料點為10筆實驗值取平均。  
      若某個資料點計算時間超過10分鐘，則以估計值取代，並解釋估計方法。
   3. 第3張折線圖只需考慮的情況，但是需測量每新增筆資料所需時間。  
      此圖軸為（），軸為新增第+1筆資料到第筆資料所需時間。  
      每條折線有128個資料點，每個資料點為10筆實驗值取平均。
   4. 少一條折線扣4分。
2. (20%) 資料結構程式碼與解釋。

程式碼解釋可以用文字說明（程式碼註解不算）或是錄製影片講解。  
若選擇錄製影片，請上傳雲端，並在報告中敘明影片連結。

少一個資料結構的程式碼或解釋扣5分。

1. (30%) 解釋每一張實驗圖。

解釋可以用文字說明或是錄製影片講解。  
若選擇錄製影片，請上傳雲端，並在報告中敘明影片連結。  
少一張圖的解釋扣10分。

1. (5%) 遇到的問題（例如：無法解釋的實驗結果）。

問題：

嘗試實作linkedlist++時，想要利用一直讓系統自己隨機找位置直到位置比目前tail大，但僅時做到要插入第7個資料時就會陷入無限迴圈，系統會一直找尋相同的幾個位置，但都沒有比tail大所以會掉入迴圈。

為了讓 X 軸不反映實際數字量的大小，而是讓每個數據點之間的間隔相同

程式碼運作邏輯設計：利用3個不同的腳本(.py)執行四個分別的資料結構(DA,DA++,LL,LL++.cpp)，3個腳本分別負責跑出三張折線圖。

程式詳細說明：