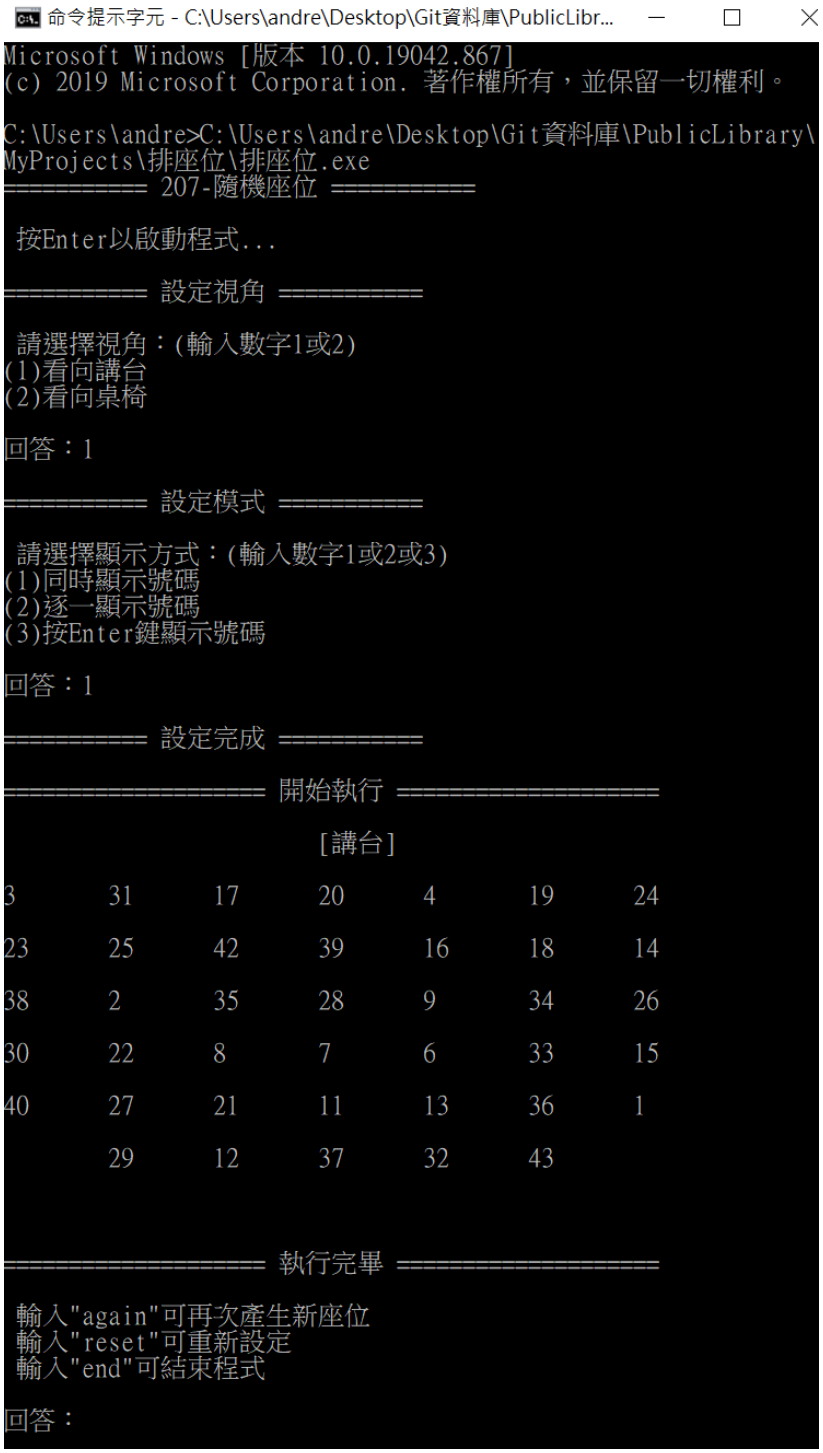
壹、 成果作品



圖一、隨機換座位程式(執行結果)

圖一是隨機換座位程式的執行結果，隨機換座位是我編寫的第一個小工具程式，靈感來自於班導師利用 Geogebra[1]製作的換座位工具，想嘗試利用當時有學過的基本 C++語法，自己編寫一個能同樣達到隨機換座位效果的程式。圖一為程式的執行結果，由圖可見裡面有編寫一些小功能，如可以改變視角，控制講台在上方或是下方，也可以改變顯示模式，增加隨機換座位的趣味。

[1] GeoGebra -- 自由的數學工具--全世界超過一億人使用 Url: https://www.geogebra.org/?lang=zh-TW

```
206  void  fn_SetSeatNum()
207  {
208      for(int i = 1; i <= 39; i++)
209      {
210          int j;
211
212          do
213          {
214              do
215              {
216                  int_SeatNum[i-1] = rand()%43 + 1;
217              }
218              while(int_SeatNum[i-1] == 41 ||
219                    int_SeatNum[i-1] == 10 ||
220                    int_SeatNum[i-1] == 20 ||
221                    int_SeatNum[i-1] == 5);
222
223              for(j = 1; j < i; j++)
224              {
225                  if(int_SeatNum[i-1] == int_SeatNum[j-1]) break;
226              }
227          }
228          while(j != i);
229      }
230
231      return;
232  }
```

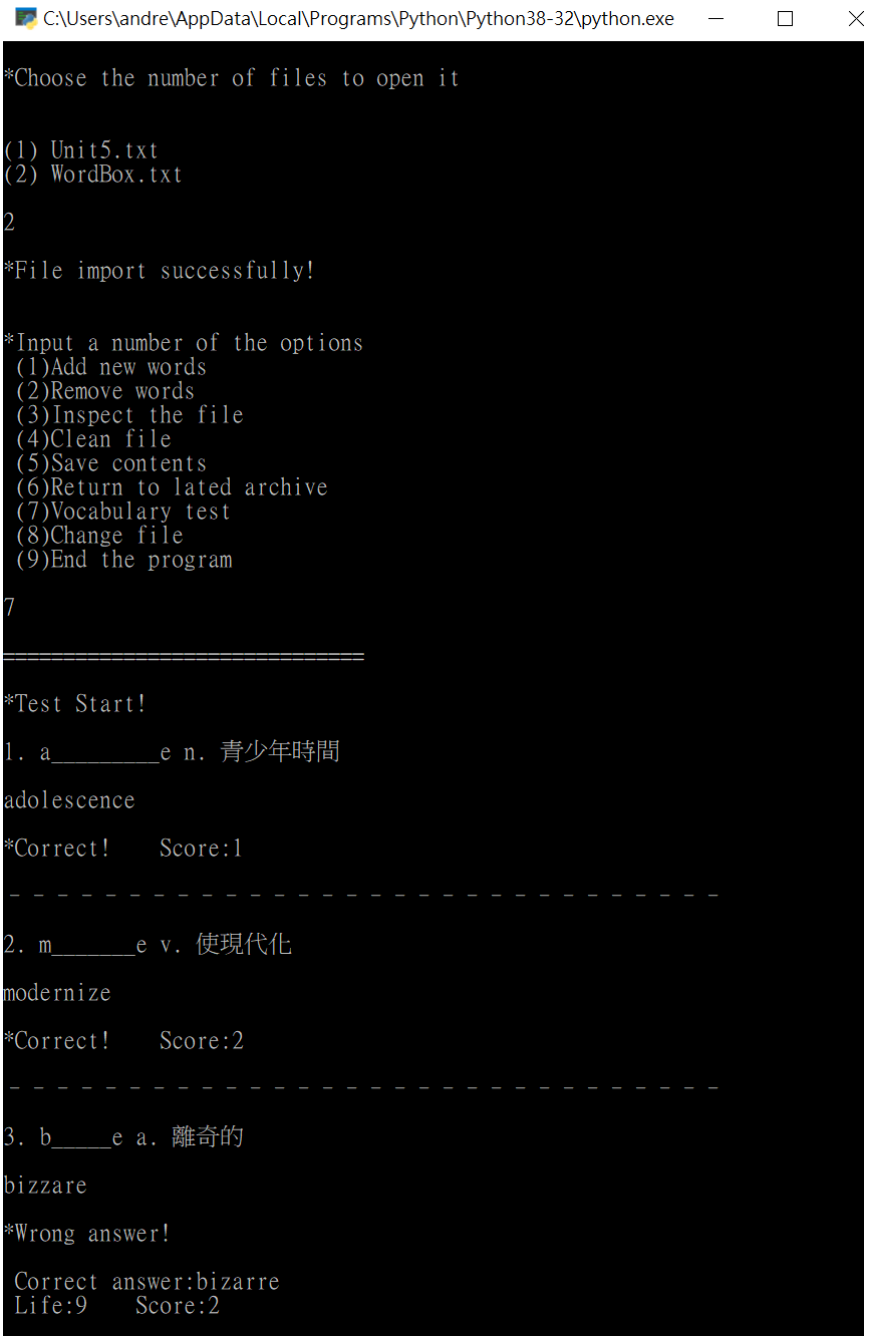
圖二、隨機換座位程式(程式碼)

圖二為隨機換座位程式中用來設定隨機座號的函式。圖二中可見，當時使用的方法是利用 do-while 迴圈來產生不重複的隨機座號，再儲存至陣列當中。迎面而來的第一個問題是我們班的座號並不完全連續，因此需要編寫一個巢狀 do-while 迴圈來確保產生的隨機座號存在相對應的學生。

```
232  void  fn_FillNum(int int_Num)
233  {
234      int int_Count = 0;
235
236      switch(int_Num)
237      {
238          case 1:
239              for(int i = 0; i < 6; i++)
240              {
241                  for(int j = 0; j < 7; j++)
242                  {
243                      if(i == 0 && j == 3)
244                      {
245                          intarr_V1[0][3] = 20;
246
247                          continue;
248                      }
249
250                      if((i == 5 && j == 0) || (i == 5 && j == 6)) continue;
251
252                      intarr_V1[i][j] = int_SeatNum[int_Count];
253                      int_Count++;
254                  }
255              }
256
257              break;
```

圖三、隨機換座位程式(程式碼)

圖三為將隨機座號儲存至陣列裡的函式，內容是將產生完畢的隨機變數，依照順序，一一儲存至模擬教室座標的二維陣列中。然而編寫這個程式遇到的第二個狀況是 20 號學生有弱視的問題，因此座位要固定在講桌前面那一格，當我建立二維陣列來模擬班上桌椅的橫排與直排時，在講台前那一格需要自行設定座號，如圖三中的 Line 247，而圖三中的 Line 253 則是當該座標沒有擺放桌椅，會直接跳過那一格。



圖四、背單字程式(執行結果)

圖四的背單字程式是於高三上學期的時候編寫的程式，同時也是目前唯一一個利用 Python 編寫且具有完整功能的程式，靈感來自各類英文單字軟體，建立專案放入各個自選的英文單字 txt 檔，並利用 Python 的 Read file 與 Write file 功能，以及字串、字元的比對，達成能夠自選單字庫來考試的功能，不過因為沒有特別學習 Read file 和 Write file 的語法，呈現這些單字功能的方式有些簡陋，因此希望在未來學習完整學習 Python 後，能夠將這份專案以更有效率的方式重新編寫。

```python
#Pack all contents in lines into a list
def ScanFile(fname, lstname):

    with open(fname) as f:
        for line in f:
            lstname.append(line.strip())

    return lstname

#Renew the file
def RenewFile(fname, lstname):

    with open(fname, 'w') as f:
        for lst in lstname:
            f.write(lst + '\n')

#Pack all contents in words into a list
def ScanWord(fname, lstname):

    with open(fname, 'r') as f:
        for line in f:
            item = [i for i in line.split()]
            lstname.append(item)

    return lstname
```

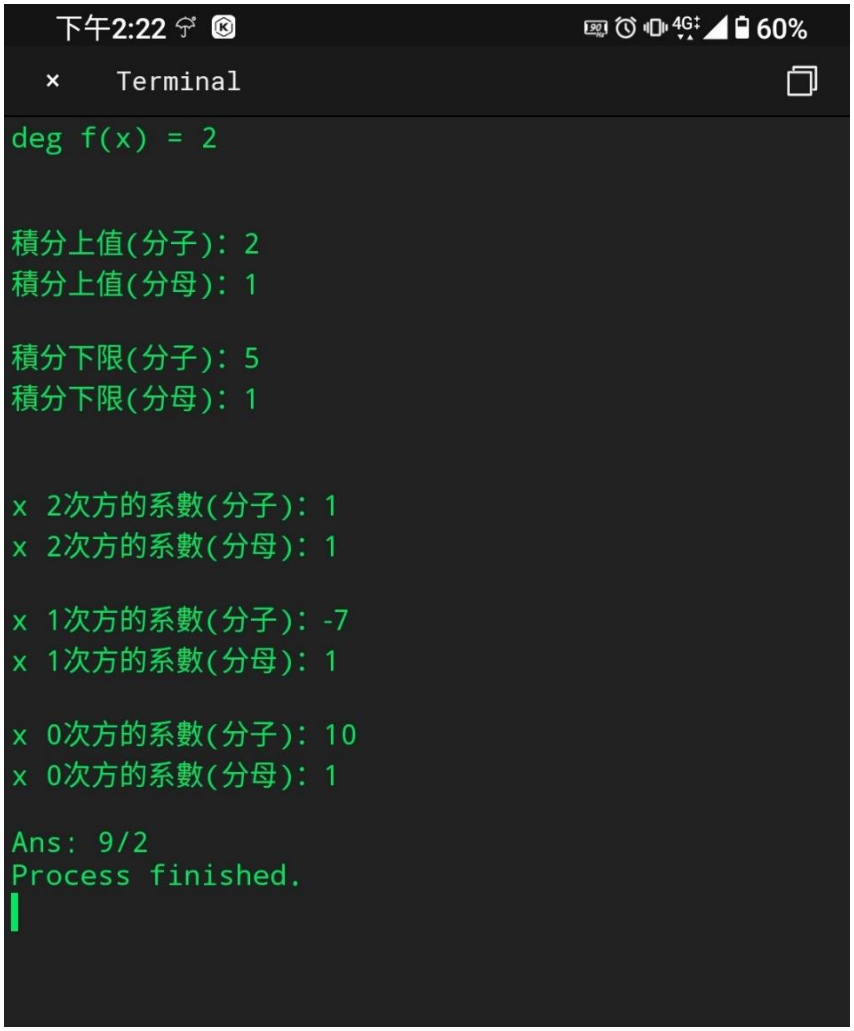
圖五、背單字程式(程式碼)

圖五為背單字程式中，最重要的三個函式。ScanFile 是利用 Read file 功能，以行為單位儲存至陣列中；RenewFile 是利用 Write file 功能，將有變動的陣列各元素，重新逐行寫入檔案中；ScanWord 同樣是利用 Read file 功能，與 ScanFile 不同之處在於 ScanWord 除了逐行讀取之外，還會另外分割單行中的每個元素儲存至陣列中的第二維，如單字、詞性及字義。

```
while True:

    if life == 0:

        print('\n*Test Over!\n Please practice more!\n\n' + 30 * '=' + '\n')

        break

    elif count == len(numlst):

        print('\n*Congratulations!\n You have answered all the questions!'
              + '\n Test Over!\n\n' + 30 * '=' + '\n')

        break

    else:

        rnum = numlst[count]-1

        rword = words2[rnum][0]
        lst = list(rword)

        for i in range(1, len(lst) - 1):
            lst[i] = '_'

        sub = str()

        for i in range(0, len(lst)):
            sub += str(lst[i])

        print(str(count+1) + '. ' + sub + ' ' + words2[rnum][1] + ' ' + words2[rnum][2] + '\n')

        ans = str(input())

        if ans == rword:

            count += 1
            count2 += 1

            print('\n*Correct!    Score:' + str(count2) + '\n\n' + 30 * '-' + '\n')

        else:

            life -= 1
            count += 1

            print('\n*Wrong answer!\n\n Correct answer:' + rword + '\n Life:' + str(life)
                  + '    Score:' + str(count2) + '\n\n' + 30 * '-' + '\n')
```

圖六、背單字程式(程式碼)

圖六為單字測驗模式的程式碼。利用圖五的 ScanFile 函式儲存每行的資料，再透過遮蔽單字中的一些字母，作為題目輸出至畫面中，使測驗者可以進行判斷並輸入答案，再利用 ScanWord 函式，可以直接與輸入的答案進行字串的比對，即可達到單字測驗的效果。



圖七、定積分計算機(執行結果)

圖七為定積分計算機的輸入與輸出，輸入分為三個部分，第一部分是積函數的最高次數；第二部分是積分的上、下限；第三部分是積函數的各項係數，為了增加實用性，因而設計使用者可以輸入分數係數，得到的答案也會以分數來表示。

```
8   struct Coefficient  // 係數結構
9   {
10      int int_Numer = 0;      //分子
11      int int_Denom = 1;    //分母
12
13      void operator-= (Coefficient &coef_Num) //定義此結構的複合指定減號運算子
14      {
15          int int_TempNumer = coef_Num.int_Numer;
16          int int_TempDenom = coef_Num.int_Denom;
17
18          int int_LCM = fn_LCM(this->int_Denom, coef_Num.int_Denom);
19
20          this->int_Numer *= int_LCM / this->int_Denom;         // 通分過程
21          this->int_Denom = int_LCM;
22          coef_Num.int_Numer *= int_LCM / coef_Num.int_Denom;
23          coef_Num.int_Denom = int_LCM;
24
25          this->int_Numer -= coef_Num.int_Numer; // 分數相減
26
27          int int_GCD = fn_GCD(this->int_Numer, this->int_Denom);
28
29          this->int_Numer /= int_GCD;     // 約分過程
30          this->int_Denom /= int_GCD;
31
32          coef_Num.int_Numer = int_TempNumer;
33          coef_Num.int_Denom = int_TempDenom;
34      }
35  };
```

圖八、定積分計算機(程式碼)

圖八的內容為這個定積分計算程式中最重要的部分，目的是為了可以輸入分數的係數，畢竟在求反導函數的時候，常常出現係數是分數的狀況，因此編寫了這個係數結構，內含分子及分母兩個整數欄位，在計算時則將分子以及分母分開運算，通分時運用 fn_LCM 求最小公倍數；約分時運用 fn_GCD 求最大公因數，則可以保證每次進行運算後，各個係數都會化簡至最簡分數。

```cpp
int main()
{
    std::cout<< "deg f(x) = ";
    std::cin>> int_Deg;

    Coefficient* coefptr_Max = new Coefficient;     // 上值
    Coefficient* coefptr_Min = new Coefficient;     // 下值
    Coefficient* coefptr_Arr = new Coefficient[int_Deg + 2];    // 各係數

    fn_Preset(coefptr_Max, coefptr_Min, coefptr_Arr);
    fn_Antiderivative(coefptr_Arr);
    fn_Calculate(coefptr_Max, coefptr_Arr, &coef_MaxRes);
    fn_Calculate(coefptr_Min, coefptr_Arr, &coef_MinRes);

    delete coefptr_Max;
    delete coefptr_Min;
    delete [] coefptr_Arr;

    coef_MaxRes -= coef_MinRes; // 上函數值 - 下函數值

    if(coef_MaxRes.int_Denom == 1) std::cout<< "Ans: " << coef_MaxRes.int_Numer;
    else std::cout<< "Ans: " << coef_MaxRes.int_Numer << '/' << coef_MaxRes.int_Denom;

    return 0;
}
```

圖九、定積分計算機(程式碼)

圖九為定積分計算機的主函式程式碼，其中我練習利用動態記憶體來實作這個定積分計算機，並利用函式進行輸入積分各項目數值、將積函數轉為反導函數，最後將上、下限的值代入反導函數，得出計算結果，若是分數則以分數形式輸出。

圖十、Notion 筆記內容(一)

圖十、圖十一是我利用 Notion[2]這個筆記軟體整理的筆記，選擇 Notion 來整理筆記的原因是它的操作便利性，Notion 的文字方塊可以任意拖曳移動，能夠快速進行排版，第二個原因是 Notion 擁有特殊的文字方塊，可以寫下多種語言的程式碼，方便直接寫下語法的範例。而這些筆記的內容主要為 C++的語法、易錯觀念以及 ZeroJudge[3]實作題目的解題思維，這些語法多數是在國立臺北科技大學的程式先修課程學到的重點，例如指標與動態記憶體配置、物件導向程式設計以及泛型設計等。其中又以指標與動態記憶體配置最為複雜，在筆記中有很大的篇幅是著重於這個部分，因為只有 C/C++允許使用者直接對記憶體進行操控，是這個程式語言的特色，同時也是 C/C++編譯速度最快的原因之一。

[2] Notion – The all-in-one workspace for your notes, tasks, wikis, and databases. Url: https://www.notion.so/

[3] ZeroJudge – 高中生程式解題系統 Url: https://zerojudge.tw/

函式的多載

- 解決執行內容相同，但引數不同的問題

> 引數的不同可以是型態不同或個數不同

- 有相容匹配問題(請避免發生)

參數預設值

- 不能使用分離式宣告
- 有順序問題

  P(, 0, , 4)這樣呼叫會報錯

> 必須將要初始化的參數都擺後面

inline 內行展開函式

- 用於加速簡短函式的執行速度
- 將簡短函式展開至 main函式，取代頻繁的換手過程

```
inline int fn_Add(int int_Num1, int int_Num2)
{
    return int_Num1 + int_Num2;
}
```

> 編譯器會自動判斷是否執行內行展開的動作，若不執行則視為普通函式，不影響輸出結果

Generic Programming 泛型設計

- 開發一堆相同的多載程式

圖十一、Notion 筆記內容(二)