

一、規格要求，違反者以零分計！

- (1) 以 Dev-C++ 或 Code::Blocks 編譯與成功執行的 C/C++ 程式碼，必須有充分的註解。
- (2) 任何一部分程式碼都不得被偵測為抄襲，程式碼的第一列要註解學號和姓名。
- (3) 檔名限以「**DS2ex3_組別_學號_學號**」開頭，**兩人一組只限繳交一份**。

二、作業內容

整合下列任務於同一個程式及單一操作選單下，未整合、無法連續執行或沒有輸入防呆措施，都各扣 5 分。若導致任務無法正常運作，該任務以零分計。

（任務零）文字檔轉存二進位檔

輸入：讀入一個文字檔，檔名如 input301.txt，沒有標題列，各欄位含意由左而右分別為【學號 sid】、【姓名 sname】、(6 個)【分數 score】、【平均分數 mean】，共 9 個字串欄位。

步驟：將 6 個【分數 score】都改以**整數(unsigned char)**型態儲存，【平均分數 average】改以**浮點數(float)**儲存，其他兩個欄位則存成指定大小的**字元(char)**陣列。

- 【學號 sid】以 10 個**字元 char**的陣列儲存。
- 【姓名 sname】以 10 個**字元 char**的陣列儲存。
- (6 個)【分數 score】各自以**整數 unsigned char**型態儲存。
- 【平均分數 mean】以**浮點數 float**儲存。

輸出：以 **struct 結構**暫存上述轉換後的每一筆學生資料，存入另一個同名但改以**.bin**為延伸檔名的**二進位檔**，如 input301.bin，檔案大小必須和範例程式的輸出一致。

規範：每個任務違反一項各扣 5 分

- (1) 預先不知道資料筆數，禁止使用固定筆數的靜態陣列，必須採用**動態陣列**或 vector。
- (2) 每項任務都以讀取**二進位.bin**檔為優先，如果只有文字.txt 檔，必須先執行（任務零）產生其二進位檔。評分時可能只有文字檔或二進位檔。
- (3) 必須遵循各項任務指定的**雜湊函數**、**步階函數**及其參數設定以建立對應的雜湊表。

（任務一）以平方探測 quadratic probing 建立雜湊表

雜湊函數：

- (1) 雜湊表大小 = 大於 1.2 倍資料總筆數的最小質數。
- (2) 限用函數： $\text{hash}(\text{key}) = (\text{學號每個字元對應的 ASCII 編碼相乘}) \text{除以雜湊表大小取餘數}$ 。

參考網址：<https://simple.wikipedia.org/wiki/ASCII>

輸入：已存在或任務零所儲存的二進位檔。

步驟：

- (1) 依序逐筆讀取檔案後，採用平方探測 quadratic probing 以【學號 sid】為鍵值建立雜湊表，每個雜湊位址只放一筆資料，儲存【學號 sid】、【姓名 sname】、【平均分數 mean】及額外的欄位【雜湊值 hvalue】。
- (2) 基於雜湊表，計算搜尋不存在值（除以**雜湊表大小**）及搜尋現存值（除以**現存資料筆數**）

的平均比較次數，數值計算精準至小數點後四位。

輸出：

- (1) 依序逐筆輸出雜湊表的所有資料至改以 quadratic 命名的文字檔，如 quadratic301.txt，存放每個雜湊位址內資料的【雜湊值 hvalue】、【學號 sid】、【姓名 sname】及【平均分數 mean】。
- (2) 輸出搜尋不存在值及搜尋現存值的平均比較次數至螢幕，必須和範例程式的輸出一致。

(任務二) 以雙重雜湊 double hash 建立雜湊表

雜湊函數：同任務一。

步階函數：

- (1) 限用函數： $\text{step}(\text{key}) = \text{最高步階} - ((\text{學號每個字元對應的 ASCII 編碼相乘}) \text{除以最高步階取餘數})$ 。
- (2) 最高步階 = 大於(資料總筆數/3)的最小質數。

輸入：已存在或任務零所儲存的二進位檔。

步驟：

- (1) 依序逐筆讀取檔案後，採用雙重雜湊 double hash 以【學號 sid】為鍵值建立雜湊表，每個雜湊位址只放一筆資料，儲存【學號 sid】、【姓名 sname】、【平均分數 mean】及額外的欄位【雜湊值 hvalue】。
- (2) 基於雜湊表，計算搜尋現存值（除以現存資料筆數）的平均比較次數，數值計算精準至小數點後四位。

輸出：

- (1) 依序逐筆輸出雜湊表的所有資料至改以 double 命名的文字檔，如 double301.txt，存放每個雜湊位址內資料的【雜湊值 hvalue】、【學號 sid】、【姓名 sname】及【平均分數 mean】。
- (2) 輸出搜尋現存值的平均比較次數至螢幕，必須和範例程式的輸出一致。

程式碼：上機練習前一天上傳原始碼至/評量區/作業/作業 #題次 上傳/，隔天可補繳。

流程圖：上機練習前先畫好初稿，加入貼文時修正，超過期限不得更新，也不接受補繳。

三、參考範例，格式自訂，內容不可欠缺！

(任務一) 以平方探測建立雜湊表

Input the file number ([0]: Quit): 301

input301.bin does not exist!

Hash table has been successfully created by Quadratic probing

unsuccessful search: 3.9438 comparisons on average

successful search: 2.0429 comparisons on average

Input the file number ([0]: Quit): 302

input302.bin does not exist!

Hash table has been successfully created by Quadratic probing

unsuccessful search: 3.6772 comparisons on average

successful search: 2.4388 comparisons on average

(任務二) 以雙重雜湊建立雜湊表

Input the file number ([0]: Quit): 301

Hash table has been successfully created by Double hashing

successful search: 1.6857 comparisons on average

Input the file number ([0]: Quit): 302

Hash table has been successfully created by Double hashing

successful search: 2.2755 comparisons on average