

演算法 2018 Fall 第三次作業 (程式作業共四題)

繳交期限：2018年12月24日星期一中午12:30前(遲交者不計分)

相關規定：

1. 嚴禁抄襲與遲交。抄襲者與被抄襲者均會被要求當場口頭說明，毫無想法者以零分計算。
2. 請用C或C++語言。
3. 請遵照output所給格式，否則會酌量扣分

繳交內容：

1. 說明文件，至少應包含學號、姓名、級別、所使用之程式語言、開發平台。
所撰寫之原始碼與可執行檔。

繳交方式：

將所有需要上傳的檔案，先建立一子目錄須以個人學號命名，再依題目分成四個子目錄，並放入解題程式碼，並壓縮打包，總檔名為「Algo2018HW3-ID」然後上傳至數位學苑。

題目(一)：實作Rod Cutting Problem

參考資料：課本第15.1節

程式規格：

1. 輸入：其格式如下：

k

$p_1 \square p_2 \square \dots \square p_k$

其中k為一正整數， p_1, \dots, p_k 為k個分別以一格空白區隔 \square 之正整數序列， p_i 代表長度為i之rod之價格。

2. 輸出：將長度為k之rod分段，所能得到之最大價格，與其切割方法。輸出格式如下：

P

q

$k=i_1+i_2+\dots+i_q$

其中P為最大價格、q為該鐵條分得之段數， (i_1, i_2, \dots, i_q) 為其分法。

輸入範例：

Input

10

1 5 8 9 10 17 17 20 24 30

Output

30

1

10=10

補充說明：

1. 參數之範圍為 $k \leq 100$ 。

題目(二)：實作 0-1 Double Knapsack Problem

參考資料：Exercise 16.2-2與上課講義

程式規格：

1. 輸入：其格式如下：

N
W
V
 $c_1 \square c_2 \square \dots \square c_n$
 $w_1 \square w_2 \square \dots \square w_n$
 $v_1 \square v_2 \square \dots \square v_n$

其中 n 為一正整數， W 為一正整數代表背包所能承載之重量， V 為一正整數代表背包所能承載之體積。 c_1, \dots, c_n 為 n 個分別以一格空白區隔 之正整數序列， w_1, \dots, w_n 為 n 個分別以一格空白區隔 之正整數序列， v_1, \dots, v_n 為 n 個分別以一格空白區隔 之正整數序列。 (c_i, w_i, v_i) 代表第 i 個item之價值、重量以及體積，均為正整數。

2. 輸出：背包所能承載之物品之總價值，與達到最大總價值之項目。輸出格式如下：

T
q
(i_1, i_2, \dots, i_q)

其中 T 為最大總價值、 q 為達到最大總價值之項目總個數，而(i_1, i_2, \dots, i_q)項目列表(由小到大排列)。

輸入範例：

Input
4
16
10
20 30 50 10
2 5 10 5
6 7 4 8
Output
70
2
(1,3)

補充說明：

3. 參數之範圍為 $n \leq 100$ 與 $V, W \leq 1000$, $c_i, v_i, w_i \leq 100$ 。

題目(三)：實作Activity Selection Problem

參考資料：課本第16.1節

程式規格：

輸入：其格式如下：

n

$s_1 \square s_2 \square \dots \square s_n$

$f_1 \square f_2 \square \dots \square f_n$

其中 n 為一正整數， s_1, \dots, s_n 為 n 個分別以一格空白區隔 \square 之非負整數序列， f_1, \dots, f_n 為 n 個分別以一格空白區隔 \square 之正整數序列。其中 $[s_i, f_i)$ 代表第 i 個activity之開始時間與終止時間。

輸出：一組的activities，其中每一activity均不overlap，而且個數最多。輸出格式如下：

N

(i_1, i_2, \dots, i_N)

其中 N 為可安排之最大活動數， (i_1, i_2, \dots, i_N) 為活動順序。

輸入範例：

Input

11

1 3 0 5 3 5 6 8 8 9 12

4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

Output

4

(1,4,8,11)

補充說明：

1. 參數之範圍為 $n \leq 1000$ 。 $s_i, f_i \leq 1000$

題目(四)：實作Huffman Coding

參考資料：講義Chapter 16

程式規格：

輸入：其格式如下：

n
f₁ f₂ ... f_n

其中n為一正整數，其意義為有n個symbols。f₁, ..., f_n為n個分別以一格空白區隔之非負整數序列。其中f_i代表第i個symbol出現的次數。

輸出：t₁ t₂ ... t_n，t₁, ..., t_n為n個分別以一格空白區隔之二元字串序列，其中t_i代表經Huffman coding後，第i個symbol之二元編碼。請注意我們規定Huffman的coding tree中，每一節點往左邊的邊一律設為0值，往右邊的邊一律設為1值。

輸出格式如下：

n
t₁ t₂ ... t_n

輸入範例：

Input

6
45 13 12 16 9 5

Output

6
0 101 100 111 1101 1100

補充說明：

2. 參數之範圍為n≤100。f_i≤1000