Introduction to Algorithms

Exercise #1

1. Environment

* OS：windows
* Compiler version：g++
* IDE：visual studio 2019

1. Methods or solutions
2. Header

一張含有 文字, 螢幕擷取畫面, 字型 的圖片

自動產生的描述

* fstream/sstream：to read/write the file.
* iostream：standard input/output.

1. declare a constant matrix “tableau” and two files “file” and “file2”.

一張含有 文字, 螢幕擷取畫面, 字型 的圖片

自動產生的描述

1. functions

* insert

Inserts a value into the tableau at the specified position and

一張含有 文字, 螢幕擷取畫面, 軟體, 作業系統 的圖片

自動產生的描述一張含有 文字, 螢幕擷取畫面, 軟體, 多媒體軟體 的圖片

自動產生的描述maintains the tableau property by repeatedly swapping the current element with its adjacent elements until the tableau property is satisfied.

* extractMin

Extracts the minimum element from the tableau (assumes tableau is a min-heap).Recursively adjusts the tableau to maintain the min-heap property after extraction.

一張含有 文字, 螢幕擷取畫面, 軟體, 字型 的圖片

自動產生的描述

* Print

To print the whole matrix.

一張含有 文字, 螢幕擷取畫面, 軟體, 字型 的圖片

自動產生的描述

* Clear

Initializes the tableau with INT\_MAX values and clear the tableau before processing a new set of operations.一張含有 文字, 螢幕擷取畫面, 字型, 多媒體軟體 的圖片

自動產生的描述

1. Main function and File i/o

Opens "input.txt" for reading and "output.txt" for writing.

一張含有 文字, 螢幕擷取畫面, 字型, 數字 的圖片

自動產生的描述

1. Processing the input

* Use a while loop to read the matrices



* Insert the number into the tableau.
  + Initialize the tableau matrix first.
  + Read means and numbers want to insert from the “input.txt”.
  + Transform the string a single number.
  + Record the number in the vector ”temp”.

一張含有 文字, 螢幕擷取畫面, 軟體, 字型 的圖片

自動產生的描述

* Recursively read the matrix from “input.txt”.

一張含有 文字, 螢幕擷取畫面, 軟體, 多媒體軟體 的圖片

自動產生的描述

* + Output the result in “output.txt”.

一張含有 文字, 螢幕擷取畫面, 字型 的圖片

自動產生的描述

* Same process recursively read matrix from “input.txt”.
  + Extract\_min the tableau.

一張含有 文字, 螢幕擷取畫面, 軟體, 多媒體軟體 的圖片

自動產生的描述

一張含有 文字, 螢幕擷取畫面, 字型, 軟體 的圖片

自動產生的描述

* Close the file.

一張含有 文字, 字型, 螢幕擷取畫面, 數字 的圖片

自動產生的描述

* Result-output.txt

一張含有 文字, 字型, 螢幕擷取畫面, 設計 的圖片

自動產生的描述

1. Analyze the running time of your algorithm

* insert function:

The worst-case time complexity of the insertion operation is O(m + n), where m is the number of rows and n is the number of columns in the tableau.

* extractMin function:

The worst-case time complexity of the extraction operation is O(m + n), where m is the number of rows and n is the number of columns in the tableau.

* Clear function:

The time complexity of the initialization is O(m \* n), where m is the number of rows and n is the number of columns in the tableau.

* print function:

The time complexity of printing is O(m \* n), where m is the number of rows and n is the number of columns in the tableau.

* Main function

The main loop iterates through each test case, and for each test case, it performs either an insertion or an extraction operation.

Let k be the number of test cases. The overall time complexity of the main loop is O(k \* (m + n)).

In summary, the overall time complexity of the algorithm is approximately O(k \* (m + n))

1. Anything you want to share

In this time, I use the way to read the file “input.txt” and write “output.txt”. Next time, I will choose the standard way to cin in value and cout the results in the terminal.