

資料結構作業 2-1

姓名:侯旭昇

July 30, 2024

CONTENTS

1. 解題說明

2 . 演算法設計與實作

3 . 效能分析

4 . 測試與過程

CHAPTER 1

解題說明

Problem 2:

If S is a set of n elements, the *powerset* of S is the set of all possible subsets of S . For example, if $S = (a, b, c)$, then $\text{powerset}(S) = \{(), (a), (b), (c), (a, b), (a, c), (b, c), (a, b, c)\}$. Write a recursive function to compute $\text{powerset}(S)$.

生成一個字串集合的所有子集（冪集）。

實現步驟：

初始化：

- 定義一個包含字串的 C-style 數組，如 `const char* set[] = {"a", "b", "c"};`。

計算總子集數量：

- 使用 2^n 計算所有可能的子集數量，其中 n 是集合中的元素數量。

遍歷所有子集：

- 使用循環和位運算來生成每個子集：
 - 對於每個子集，遍歷所有元素，根據當前的二進制位設置決定是否包含元素。
 - 將符合條件的元素添加到當前子集中。

打印子集：

- 打印每個生成的子集。

```

6 void generate_powerset(vector<string>& s, vector<vector<string>>& result, vector<string>& current, int index) {
7     if (index == s.size()) {
8         result.push_back(current);
9         return;
10    }
11    generate_powerset(s, result, current, index + 1);
12    current.push_back(s[index]);
13    generate_powerset(s, result, current, index + 1);
14    current.pop_back();
15 }
16
17 vector<vector<string>> powerset(vector<string>& s) {
18     vector<vector<string>> result;
19     vector<string> current;
20     generate_powerset(s, result, current, 0);
21     return result;
22 }

```

Figure 1.1: homework2-1.cpp

CHAPTER 2

演算法設計與實作

```
24  int main() {  
25      vector<string> s = { "a", "b", "c" };  
26      vector<vector<string>> result = powerset(s);  
27  
28      cout << "Powerset:" << endl;  
29      for (const auto& subset : result) {  
30          cout << "{ ";  
31          for (const auto& element : subset) {  
32              cout << element << " ";  
33          }  
34          cout << "}" << endl;  
35      }  
36  
37      return 0;  
38  }
```

Figure 2.1: homework2-1.cpp

CHAPTER 3

效能分析

時間複雜度

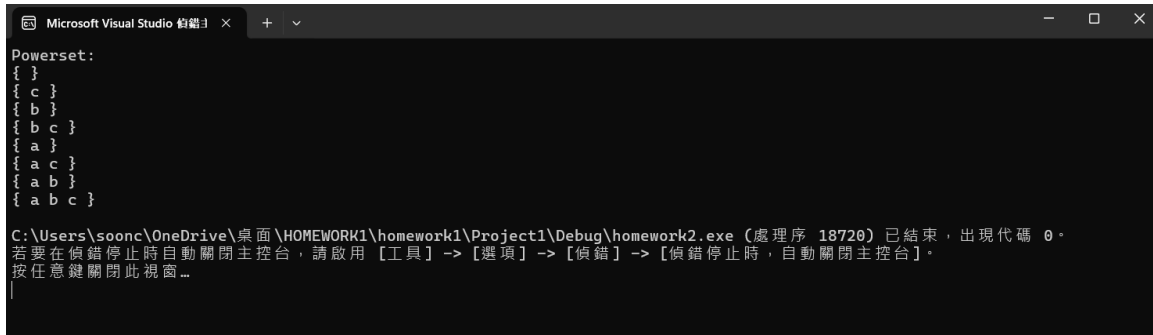
時間複雜度是 $O(n * 2^n)$

空間複雜度

空間複雜度是 $O(n * 2^n)$

CHAPTER 4

測試與過程



```
Microsoft Visual Studio 粉鑽 17.0.5
+
-
x

Powerset:
{ }
{ c }
{ b }
{ b c }
{ a }
{ a c }
{ a b }
{ a b c }

C:\Users\soonc\OneDrive\桌面\HOMEWORK1\homework1\Project1\Debug\homework2.exe (處理序 18720) 已結束，出現代碼 0。
若要在偵錯停止時自動關閉主控台，請啟用 [工具] -> [選項] -> [偵錯] -> [偵錯停止時，自動關閉主控台]。
按任意鍵關閉此視窗...
```

(演算法驗證及過程皆參考 GPT)