

HW1 第二題

解題說明

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 $\text{powerset}(S)$.

這個程式的目的是生成一個集合的冪集，也就是集合所有可能的子集。每個子集可以選擇包含或不包含集合中的每個元素，從而生成所有子集的組合。這裡使用遞迴的方式來實現冪集的生成，並使用 `string` 來儲存當前正在構建的子集。

效能分析

每次遞迴都會產生兩個分支，因此遞迴樹的深度為 n ，並且每個分支都會進行兩次呼叫，總的呼叫次數是 2^n ，因此時間複雜度為 $O(2^n)$

測試與驗證

程式的目的是生成一個集合的冪集

```
How much elements do you want ? n = 3
Please enter 3 elements for the set of S :
a b c
{cba}
{cb}
{ca}
{c}
{ba}
{b}
{a}
{}
```

```
How much elements do you want ? n = 5
Please enter 5 elements for the set of S :
a b c d e
{edcba}
{edcb}
{edca}
{edc}
{edba}
{edb}
{eda}
{ed}
{ecba}
{ecb}
{eca}
{ec}
{eba}
{eb}
{ea}
{e}
{dcba}
{dcb}
{dca}
{dc}
{dba}
{db}
{da}
{d}
{cba}
{cb}
{ca}
{c}
{ba}
{b}
{a}
{}
```

申論及心得

作業的第二題是生成集合的 power set，有點抽象，相較於上一題而言，比較難以去定義遞迴函式中的進行條件和結束條件，還好現在的網路非常發達。