

# 資料結構報告範例

姓名

July 26, 2024

CONTENTS

1	解題說明	2
2	演算法設計與實作	3
3	效能分析	4
4	測試與過程	5

## CHAPTER 1

解題說明

以遞迴實作計算  $N$  階層的函式，已知階層計算公式如下：

$$N! = N + (N - 1)! = N + (N - 1) + \cdots + 2 + 1$$

實作參見檔案 `sum.cpp`，其遞迴函式：

```
1  int sigma(int n){  
2      if(n<0) throw "n < 0";  
3      else if(n<=1) return n;  
4      return n+sigma(n-1);  
5  }
```

Figure 1.1: `sum.cpp`

## CHAPTER 2

## 演算法設計與實作

```
1  int main(){
2      int n=0;
3      while(cin>>n){          // 一直輸入
4          if(n<=0) break;      // 直到輸入小於等於零
5          cout<<sigma(n)<<"\n"; // 依據每次輸入，輸出  $n!$ 
6      }
7      return 0;
8  }
```

Figure 2.1: main.cpp

## CHAPTER 3

效能分析

$$f(n) = O(n)$$

## 時間複雜度

$$T(P) = n \times C$$

每層迴圈所需  $C$  時間、 $n$  次遞迴。

## 空間複雜度

$$S(P) = 1 \times n$$

1 個變數、 $n$  次遞迴。

## CHAPTER 4

## 測試與過程

```
1 $ g++ main.cpp -o main.exe && ./main.exe
2 3 7 11
3 6
4 28
5 66
```

Figure 4.1: shell command

## 驗證

此函式遞迴終止條件為當  $n$  為 0 或 1，若欲求得  $3!$ ，則呼叫  $\text{sigma}(3)$ ，進入函式後，首先第一層  $n = 3 > 1$  所以回傳  $n + \text{sigma}(n - 1)$ ，即  $3 + \text{sigma}(2)$ ，接著第二層計算  $\text{sigma}(2)$ ， $n = 2 > 1$ ，所以回傳  $2 + \text{sigma}(1)$ ，接下來到第三層時， $n = 1 \leq 1$ ，符合終止條件 ( $n \leq 1$ )，因此回傳  $n$ ，即 1。

$$\text{sigma}(3) = 3 + \text{sigma}(2) = 3 + 2 + \text{sigma}(1) = 3 + 2 + 1 = 6$$