

資料結構報告

學號:41243147

姓名:楊承哲

1 解題說明	2
2 實作	3
3 效能分析	4
4 測試與過程	5

1.解題說明

已知阿克曼函數：

$$A(m, n) = \begin{cases} n + 1 & \text{若 } m=0 \\ A(m-1, 1) & \text{若 } m>0 \text{ 且 } n=0 \\ A(m-1, A(m, n-1)) & \text{若 } m>0 \text{ 且 } n>0 \end{cases}$$

實作程式碼：

```
int ak(int m, int n)
{
    while(m == 0) return n + 1;
    else if (n == 0) return ak(m - 1, 1);
    else return ak(m - 1, ak(m, n - 1));
}
```

2.實作

```
int main()  
{  
    int a, b;  
    cin >> a >> b;  
    cout << ak(a, b);  
}
```

輸入兩個值，並顯示經由阿克曼函數計算後的結果。

效能分析

當 $m=0$

時間複雜度: $O(1)$

空間複雜度: $O(1)$

當 $m=1$ ，要計算到 $n=0$ ，需要 $n+1$ 次

時間複雜度: $O(n)$

空間複雜度: $O(n)$

測試

```
1 3
5
D:\程式作業\problem1\x64\Debug\problem1.exe (處理序 4864) 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...
```

$$\begin{aligned} A(1, 3) &= A(0, A(1, 2)) \\ &= A(0, A(0, A(1, 1))) \\ &= A(0, A(0, A(0, A(1, 0)))) \\ &= A(0, A(0, A(0, 2))) \quad // A(1, 0) = 2 \\ &= A(0, A(0, 3)) \quad // A(0, 2) = 3 \\ &= A(0, 4) \quad // A(0, 3) = 4 \\ &= 5 \quad // A(0, 4) = 5 \end{aligned}$$

心得：

在實作這個程式的時候，一開始不知道阿克曼函數式甚麼，查網路才發現沒有想像中的困難，但要以非遞迴實作還是需要師間思考的。