

# HW program 1

---

## README

---

行列皆為**0base**

輸入操作代號(0~8)

**代號0**

結束程式

**代號1 建立新矩陣**

輸入要建立的矩陣名稱

**如果沒有重複名稱**

輸入矩陣有幾行(row)與幾列(column)

輸入矩陣(完整的矩陣，以空格分隔)

**EX:**

```
waht Matrix name?a
how many row in this Matrix?2
how many column in this Matrix?3
1 2 3
4 5 6
```

## 代號2 顯示矩陣

輸入要顯示的矩陣名稱

如果存在該矩陣，顯示之

**EX:**

```
Which Matrix you want to print
a
1 2 3
4 5 6
```

## 代號3 顯示子矩陣

輸入要顯示的矩陣名稱

如果存在該矩陣

輸入不想要顯示的行與列(各一)

**EX:**

```
Which Matrix you want to print
a
1 2 3
4 5 6
Which row you DON'T want to print
1
Which column you DON'T want to print
2
1 2
```

## 代號4 顯示轉置矩陣

輸入要顯示的矩陣名稱

如果存在該矩陣，顯示之

**EX:**

```
what function do you want to do?4
Which Matrix you want to reverse
a
1 4
2 5
3 6
```

## 代號5 顯示兩個矩陣元素相乘

輸入要元素相乘的兩個矩陣

如果存在該矩陣，顯示之

**EX:**

```
Which two Matrix you want to do element-wise product
first Martix:a
1 2 3
4 5 6
second Matrix:b
7 8 9
10 11 12
element-wise Matrix:
7 16 27
40 55 72
```

## 代號6 顯示兩個矩陣相乘

輸入要相乘的兩個矩陣

如果存在該矩陣，顯示之

**EX:**

```
Which two Matrix you want to do time
first Martix:a
1 2 3
4 5 6
second Matrix:b
7 8
9 10
11 12
time Matrix:
58 64
139 154
```

## 代號7 顯示矩陣<sup>N</sup>

輸入要做次方的矩陣名稱

輸入指數

如果存在該矩陣並寫次方數 $\geq 0$ ，則顯示之

**EX:**

```
Which Matrix you want to do power
a
1 1
1 0
input the term
10
89 55
55 34
```

**代號8**

顯示所有矩陣的名字

**EX:**

```
what function do you want to do?8
a
b
```

## 時間複雜度分析

---

**代號1 建立新矩陣**

時間複雜度: $O(NM)$

原因:逐行逐列輸入，因此需要操作row\*column次，所以是 $O(NM)$

**代號2 顯示矩陣**

時間複雜度: $O(NM)$

原因:逐行逐列輸出，因此需要操作 $row*column$ 次，所以是 $O(NM)$

### 代號3 顯示子矩陣

時間複雜度: $O(NM)$

原因:逐行逐列輸出，因此需要操作 $row*column$ 次，所以是 $O(NM)$

### 代號4 顯示轉置矩陣

時間複雜度: $O(N)$

原因:

在儲存`row_terms`時要枚舉矩陣，操作 $V$ 次

儲存`start_position`時枚舉矩陣每一列，操作 $C$ 次

更新轉置矩陣時要枚舉矩陣，操作 $V$ 次

所以總複雜度是 $O(N)$

### 代號5 元素相乘

時間複雜度: $O(N^2)$

原因:

枚舉兩個矩陣，操作 $V^2$ 次，所以是 $O(N^2)$

## 代號6 矩陣乘法

時間複雜度: $O(N^2)$

原因:

枚舉兩個矩陣，操作 $V^2$ 次，所以是 $O(N^2)$

## 代號7 矩陣次方

時間複雜度 $O(N^2 \log(N))$

原因:

因為在快速幂中，每次次方/2，總共要做乘法 $\log(\text{power})$ 次

矩陣乘法單次是 $O(N^2)$

所以總複雜度是 $O(N^2 \log(N))$ ;