搜尋演算法
Searching Algorithm

搜尋Searching

- 搜尋(Searching)就是在一堆資料中依照某個「**鍵值**」尋找出所需求的資料。
  - 例如：學生資料表中，利用「學號」進行搜尋，可以利用該鍵值搜尋到對應的學生姓名、班級等。
    - 911632 220 王大明
- 常見的兩種搜尋演算法：
  - 循序搜尋
  - 二元搜尋

循序搜尋演算法

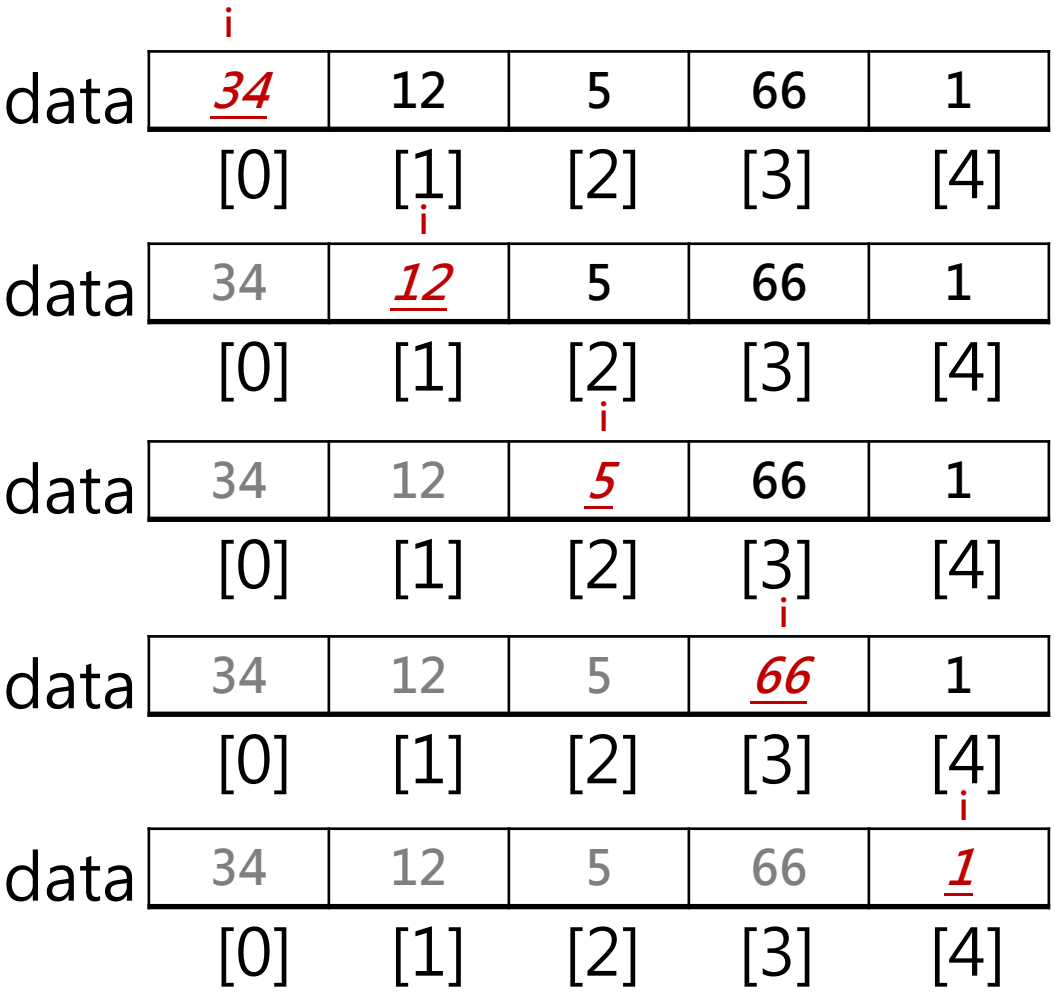
- 循序搜尋Linear Search：
  - 作法：不需任何前製作業，只要在一群資料中，**從頭搜尋到尾**直到找到資料為止。
  - 特色：使用**迴圈**一個一個找資料存放之位置，當搜尋的資料量很大時，**效率很差**。

循序搜尋範例

要找的值

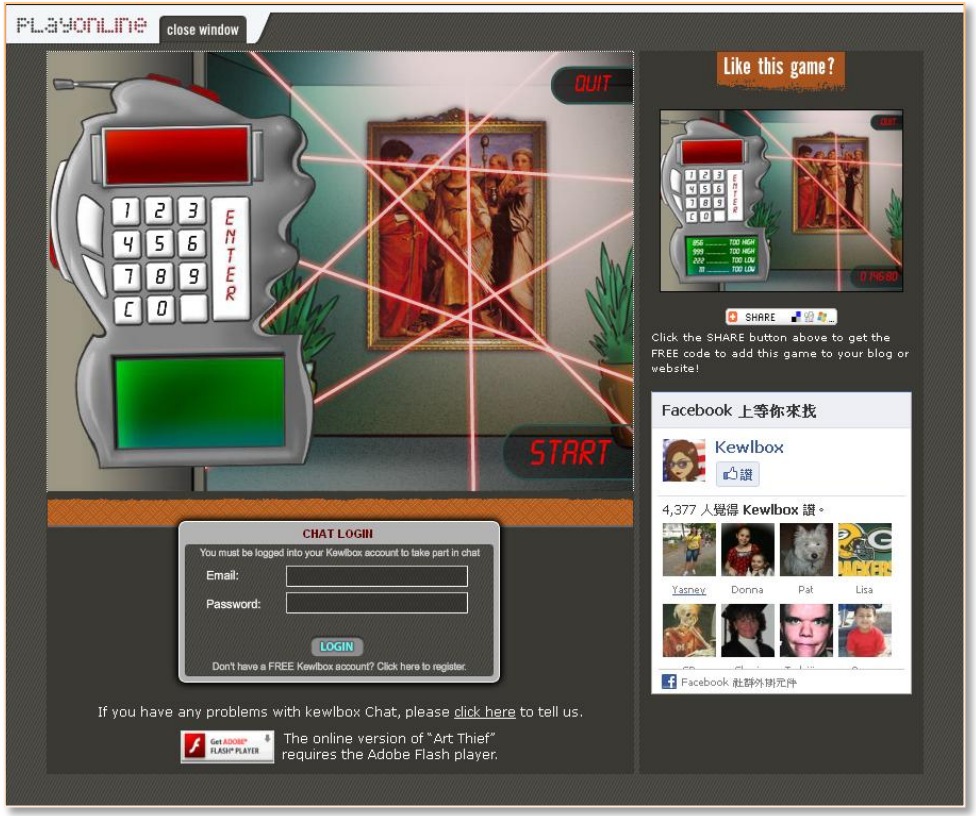
1

value



二元搜尋法

- Let's play a game！
  - 名畫神偷「Art Thief」
  - 輸入網址：http://goo.gl/069Vk



二元搜尋法

- 兩人一組，完成名畫神偷學習單。

猜數字 - 名畫神偷(Art Thief)

班級:_____座號:_____

姓名:_____

『你是密碼高手嗎?美術館已經佈下了天羅地網,但是高明如你,能否快速的破解寶庫的密碼,順利地取得寶物?!』

- 這是款屬於猜數字的遊戲。在密碼破解的機器上輸入一個三位數字，在點一下 Enter，機器會告訴你這個數字太高(Too High)，還是太低(Too Low)，然後你再繼續猜數字，直到猜對。遊戲結果將會顯示你猜的次數和時間，請同學們玩 2 次猜數字遊戲，並將猜的資訊寫在本紀錄單內。
- 紀錄方式：兩人為一組，一人猜數字，一人在旁紀錄。
- 小叮嚀：每人玩兩次，請盡量以有系統的方式來猜，並想想它是否有規律性。

猜數字 - 名畫神偷					
範例:	[1] 500 H	←[1]表示第一次猜,500 表示猜的數字,H 表示太高			
第一次玩	[1]500 H	[6]190 H	[11]	[16]	[21]
	[2]300 H	[7]185 L	[12]	[17]	[22]
	[3]150 L	[8]188	[13]	[18]	[23]
	[4]200 H	[9]	[14]	[19]	[24]
	[5]180 L	[10]	[15]	[20]	[25]
結果是：__188__，共猜了__8__次。					

第一次玩					
	[1]	[6]	[11]	[16]	[21]
	[2]	[7]	[12]	[17]	[22]
	[3]	[8]	[13]	[18]	[23]
	[4]	[9]	[14]	[19]	[24]
	[5]	[10]	[15]	[20]	[25]
結果是：_____，共猜了_____次。					

（若超過 2 5 次，表示你陣亡了）

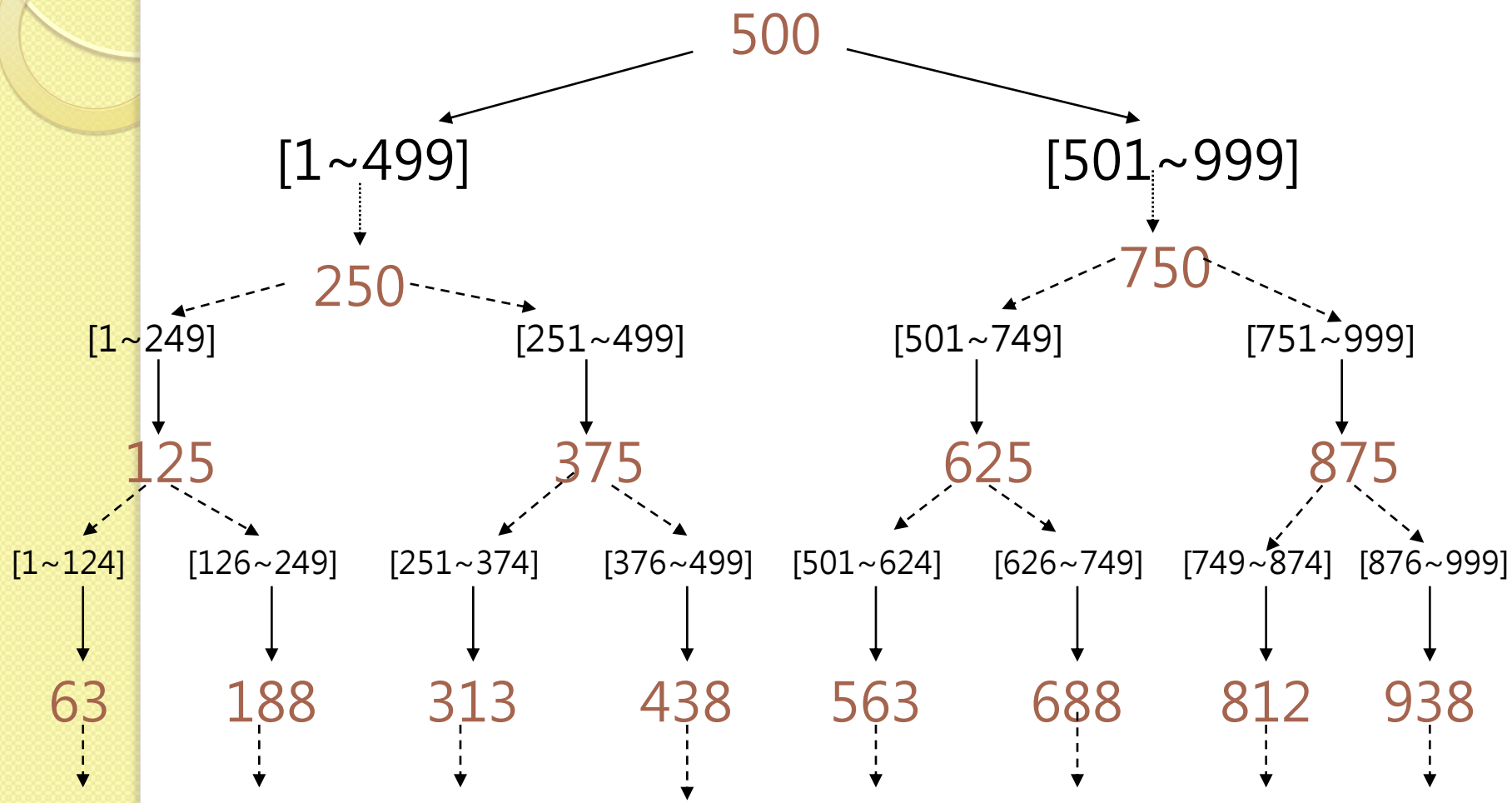
第一次玩					
	[1]	[6]	[11]	[16]	[21]
	[2]	[7]	[12]	[17]	[22]
	[3]	[8]	[13]	[18]	[23]
	[4]	[9]	[14]	[19]	[24]
	[5]	[10]	[15]	[20]	[25]
結果是：_____，共猜了_____次。					

（若超過 2 5 次，表示你陣亡了）

二元搜尋法

- 名畫神偷的省思：
  - 若每次猜都可以**消去一半的數字**，是不是可以讓範圍越來越小？
  - 想想看，有沒有什麼方法，可以一次消去一半的數字。想想看我們要用什麼策略？再重新玩玩看吧！

二元搜尋法


500
[1~499]
[501~999]
250
750
[1~249]
[251~499]
[501~749]
[751~999]
125
375
625
875
[1~124]
[126~249]
[251~374]
[376~499]
[501~624]
[626~749]
[749~874]
[876~999]
63
188
313
438
563
688
812
938

以此類推...

二元搜尋演算法

- 二元搜尋Binary Search：
  - 作法：先確保資料**已經排序**完成，接著對一群排序過的資料，使用**二分法**的方式做搜尋。
  - 特色：每一次搜尋可以減少一半的搜尋資料量，當資料量大時可以展現其效率性。
    - 搜尋次數：若有**N筆**資料，搜尋次數為$\log_2 N$。

二元搜尋法的程式碼：Part 1

```
int main(int argc, char *argv[])
{
    const int num_of_array = 5;
    int a[num_of_array] = {1,5,12,34,66};
    int value;

    cout << "Which number do you want to search ?";
    cin >> value;
```

首先詢問使用者想要搜尋的數字為多少，
並且該數字由使用者自行輸入。

二元搜尋法的程式碼：Part 2

```
int low = 0 , high = num_of_array , mid;
bool is_find = false;

while( low <= high )
{
    mid = ( low + high ) / 2;
    if( a[mid] > value )
        high = mid - 1;
    else if( a[mid] < value)
        low = mid+1;
    else
    {
        is_find = true;
        break;
    }

}

if( is_find == true )
    cout << "Find!" << endl;
else
    cout << "Not Find!" << endl;
```

利用while迴圈搜尋陣列中是否包含使用者輸入的數字

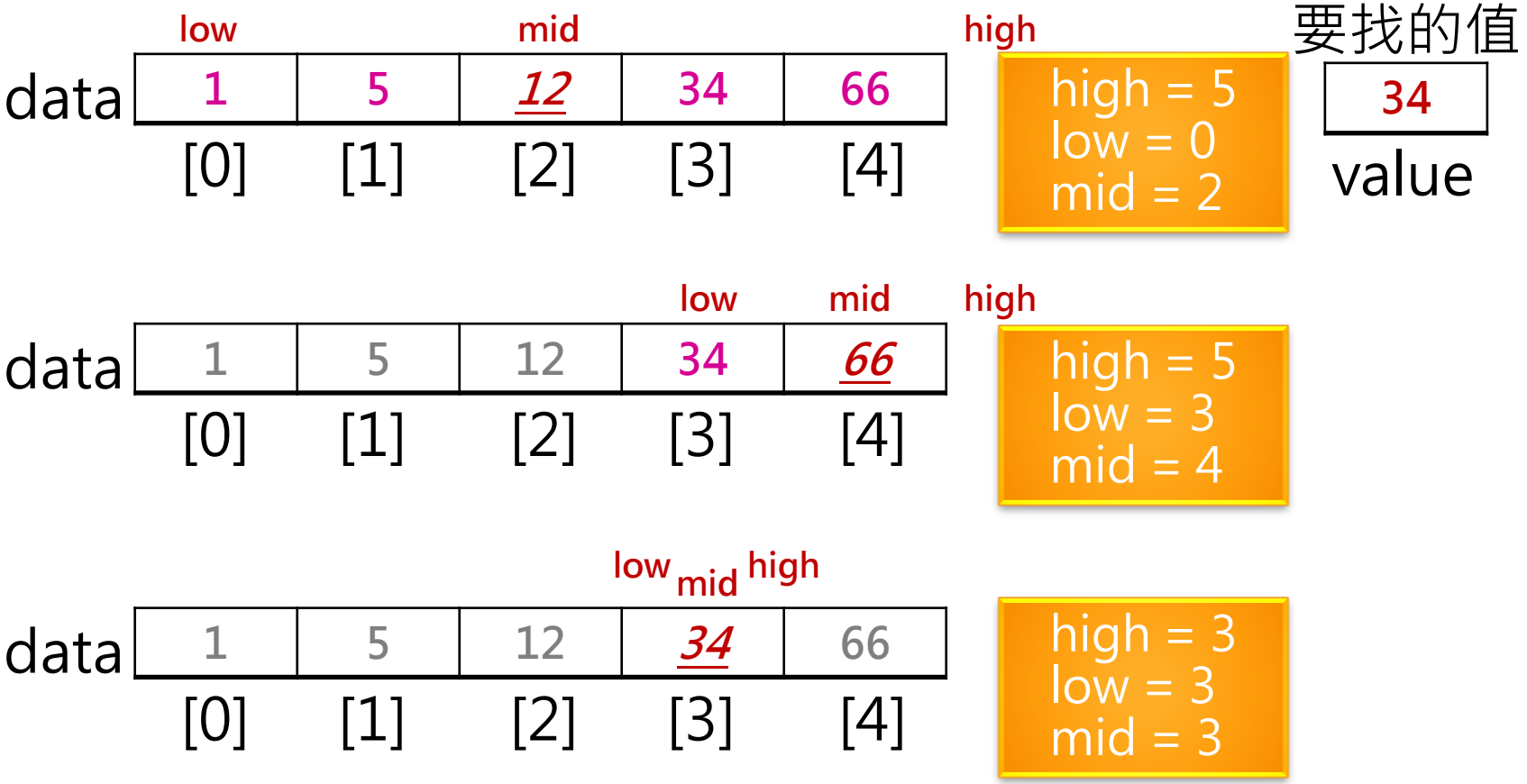
從陣列最中間數值開始進行搜尋

若最中間數值大於搜尋值，則調整high值為mid值減1

若最中間數值小於搜尋值，則調整low值為mid值加1

若搜尋值包含於陣列中，則將bool變數設定為true，並且透過break指令離開while迴圈

二元搜尋範例一：找得到的



因為找到所以break離開While迴圈

二元搜尋範例二：找不到的