



指標 (pointer)

bigelephant29

Sprout



什麼是指標？

Sprout



什麼是指標？

- 是一種變數，儲存一個記憶體位址。

Sprout



什麼是指標？

- 是一種變數，儲存一個記憶體位址。
- 在32位元電腦上跟64位元電腦上的長度不一樣！

Sprout



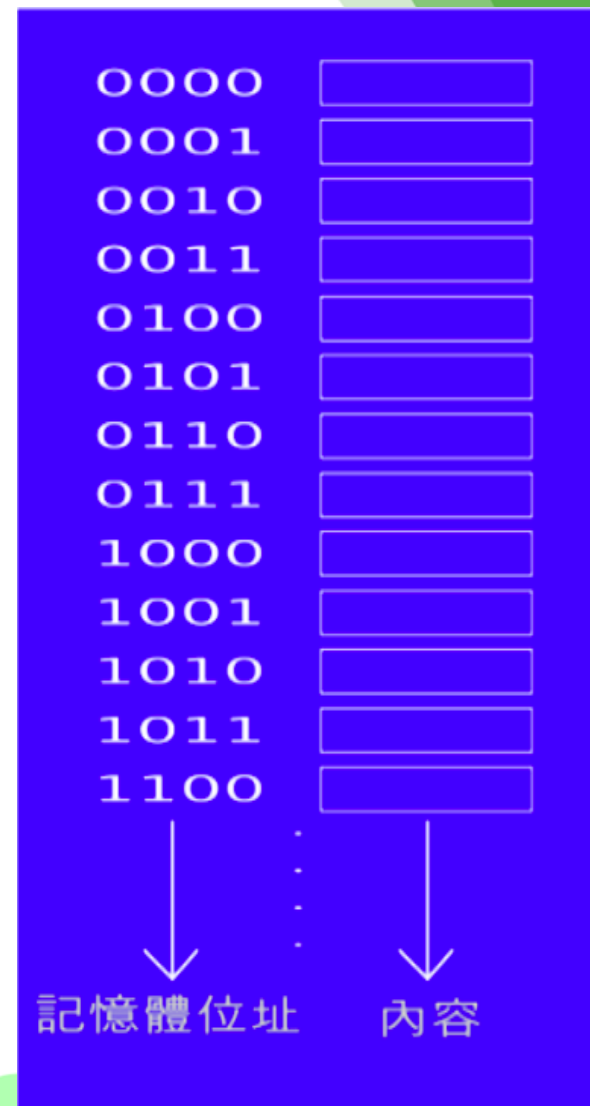
什麼是指標？

- 是一種變數，儲存一個記憶體位址。
- 在32位元電腦上跟64位元電腦上的長度不一樣！
- 什麼是記憶體？

Sprout



什麼是記憶體？

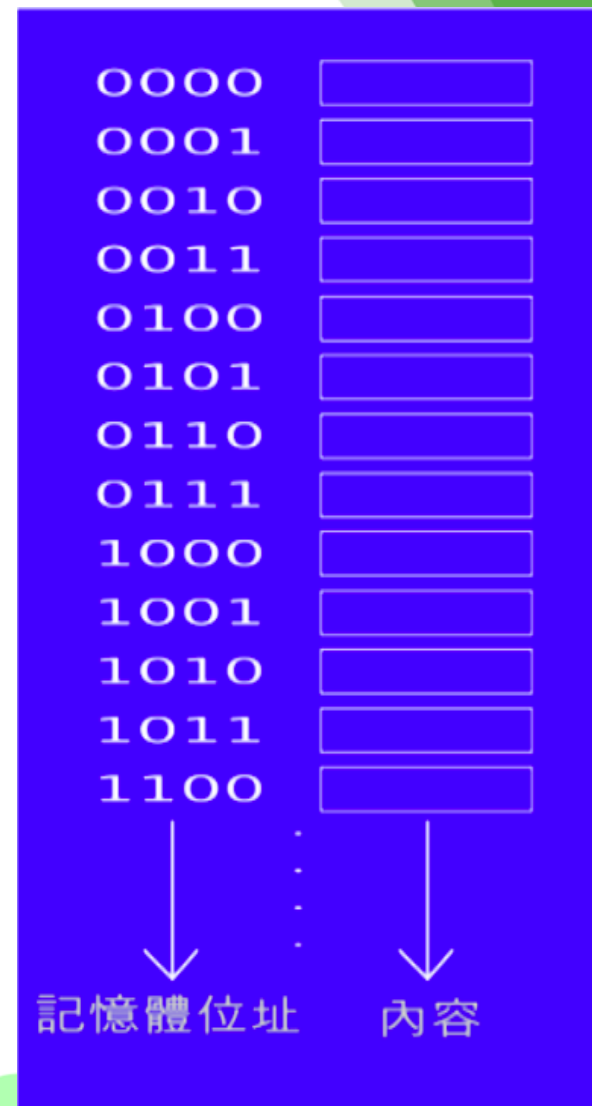


Sprout



什麼是記憶體？

- 程式裡面的所有變數都存在記憶體中。
- 可以想像成一個很大的陣列。
- 指標可以儲存記憶體位址。



Sprout



宣告變數

Sprout



宣告變數

- 當我們在宣告變數的時候，其實就是挑一個記憶體位址並取名字。
`int a = 1266;`

Sprout



宣告變數

- 當我們在宣告變數的時候，其實就是挑一個記憶體位址並取名字。
`int a = 1266;`
- 這個時候，在記憶體的某處就會存下這個變數的資訊。

Sprout



宣告變數

- 當我們在宣告變數的時候，其實就是挑一個記憶體位址並取名字。
`int a = 1266;`
- 這個時候，在記憶體的某處就會存下這個變數的資訊。
- 在C/C++中，資料型態`int`佔用了4 bytes。

Sprout



宣告指標

Sprout



宣告指標

- 宣告一個指向儲存 `type` 位址的指標 `c` :
`type *c;`

Sprout



宣告指標

- 宣告一個指向儲存 `type` 位址的指標 `c` :
`type *c;`
- 例如：指向 `int` 的指標
`int *ptr;`

Sprout



宣告指標

- 宣告一個指向儲存 `type` 位址的指標 `c` :
`type *c;`
- 例如：指向 `int` 的指標
`int *ptr;`
- 我們要怎麼把一個變數的位址放進 `*ptr` 呢？

Sprout



取址、參照

Sprout



取址、參照

- 一元運算子 `&` 可以用來取（參照）變數位址。

```
int a = 1266;
```

```
int *ptr;    //int *ptr = &a;
```

```
ptr = &a;
```

Sprout



取值

Sprout



取值

- 當我們要取值的時候，在指標前面放上星號 * 就可以了！

```
int *ptr = &a;  
printf("%d\n", *ptr);
```

Sprout



有星號與沒有星號的差別

Sprout



有星號與沒有星號的差別

- 將 ptr 指向變數 a 的位址：

```
int *ptr;
```

```
ptr = &a;    // a 必須要是 int
```

Sprout



有星號與沒有星號的差別

- 將 ptr 指向變數 a 的位址：

```
int *ptr;  
ptr = &a;    // a 必須要是 int
```
- 將 ptr 指向指標 b 指向的位址：

```
int *ptr;  
ptr = b;     // b 必須要是 int*
```

Sprout



是指標？不是指標？

- `int* a, b;`
- `int *c, d;`
- `int *e,*f;`

Sprout



是指標？不是指標？

- `int* a, b;`
- `int *c, d;`
- `int *e,*f;`

- 指標 (`int*`) : `a`、`c`、`e`、`f`
- 不是指標(`int`) : `b`、`d`

Sprout



參照小技巧

Sprout



參照小技巧

- 可以讓兩個變數同時代表同一個位址！
 - `int a = 1266;`
 - `int &b = a;`

Sprout



參照小技巧

- 可以讓兩個變數同時代表同一個位址！
 - `int a = 1266;`
 - `int &b = a;`
- 此時 a 和 b 是等價的喔！

Sprout



未來的某一天

Sprout



未來的某一天

```
dp[i+dx[k]][j+dy[k]]=  
    ((dp[i+dx[k]][j+dx[k]]*arr[p++]+dp[i][j])%MOD+MOD)%MOD;
```

Sprout



未來的某一天

```
dp[i+dx[k]][j+dy[k]]=  
    ((dp[i+dx[k]][j+dx[k]]*arr[p++]+dp[i][j])%MOD+MOD)%MOD;
```

- Code打錯字自己都不知道

```
int &tmp = dp[i+dx[k]][j+dy[k]];  
tmp = ((tmp*arr[p++]+dp[i][j])%MOD+MOD)%MOD;
```

Sprout



複習一番

```
int a = 0, b = 1;  
int *ptr = &a;  
printf(“%d %d\n”, a, b); // a = 0, b = 1  
  
*ptr = 1266;  
printf(“%d %d\n”, a, b); // a = 1266, b = 1  
  
ptr = &b;  
*ptr = 123;  
printf(“%d %d\n”, a, b); // a = 1266, b = 123
```

Sprout



傳值與傳址

```
void swap(int a, int b){  
    int tmp = a;  
    a = b;  
    b = tmp;  
}
```

- 從外面呼叫這個函式會發生什麼事情呢？

Sprout



傳值與傳址

```
void swap(int *a, int *b){  
    int tmp = *a;  
    *a = *b;  
    *b = tmp;  
}
```

- 加上星號？

Sprout



傳值與傳址

```
void swap(int &a, int &b){  
    int tmp = a;  
    a = b;  
    b = tmp;  
}
```

- 這樣呢？

Sprout



陣列與指標

Sprout



陣列與指標

- 陣列其實是一個用指標維護的結構。

Sprout



陣列與指標

- 陣列其實是一個用指標維護的結構。
- 宣告時，是宣告陣列的第一項位址和陣列的大小。

```
int arr[1000];
```

```
int *ptr = new int[1000];
```

Sprout



THE END

Sprout