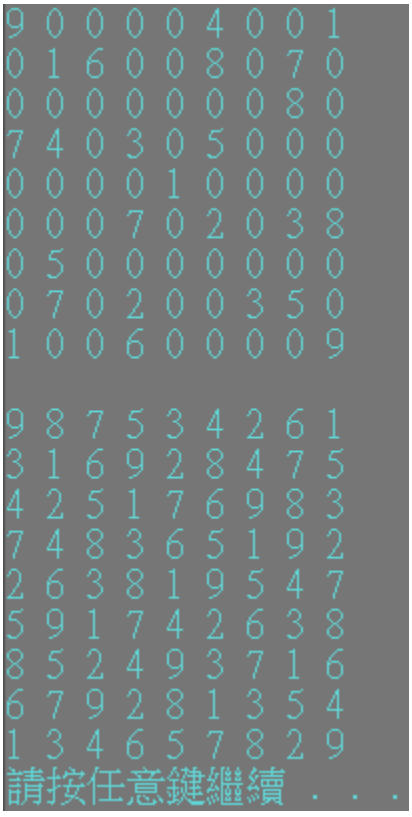
C++解數獨

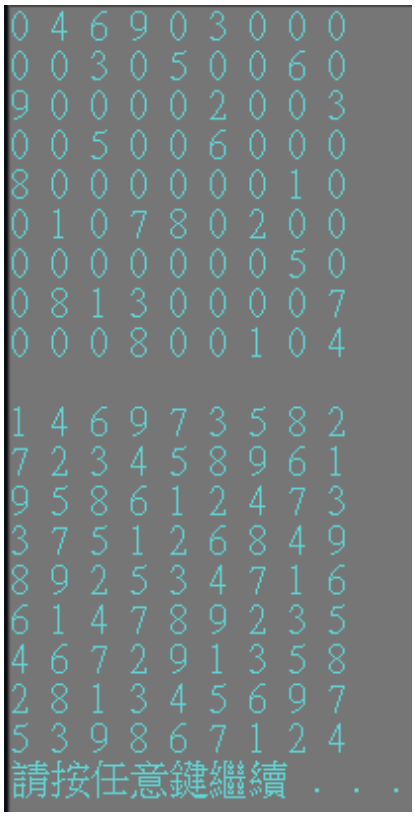
程式目標:

- 以0代替空格輸入數獨，輸出數獨解答

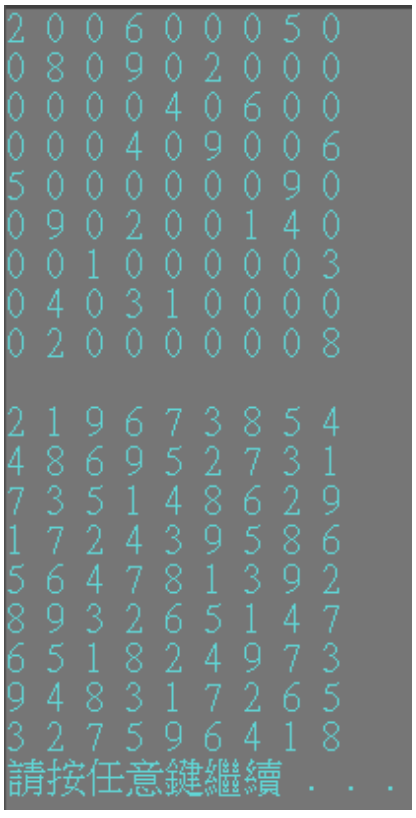
運行結果:



測試資料_01



測試資料_02



測試資料_03

1.如何判斷填入的一個數字是否符合要求

範圍	條件A	條件B
X相同的九個數字	互不相同	在1~9中
Y相同的九個數字	互不相同	在1~9中
劃分在同一個小格子的九個數字	互不相同	在1~9中

2. 初始化數據

	0	1	2	3	4	5	6	7	8
0	0	1	2	3	4	5	6	7	8
1	9	10	11	12	13	14	15	16	17
2	18	19	20	21	22	23	24	25	26
3	27	28	29	30	31	32	33	34	35
4	36	37	38	39	40	41	42	43	44
5	45	46	47	48	49	50	51	52	53
6	54	55	56	57	58	59	60	61	62
7	63	64	65	66	67	68	69	70	71
8	72	73	74	75	76	77	78	79	80

- 第一格從0號開始，直到最後一格編號為80
- 我將編號定為int **count**變數

2-A. 根據count的值算坐標

- 在觀察數據後可以推得
- y=count / 9;
- x=count % 9;
- //後面有寫程式驗證公式正確

2-B. 處理小格子

九個格子一組(小格子)，**以小格子左上角的數字為基準**
(在小格子內數字轉換完後都會變成該格左上角的坐標)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	1	2	3	4	5	6	7	8
2	9	0,0	11	12	0,1	14	15	0,2	17
3	18	19	20	21	22	23	24	25	26
4	27	28	29	30	31	32	33	34	35
5	36	1,0	38	39	1,1	41	42	1,2	44
6	45	46	47	48	49	50	51	52	53
7	54	55	56	57	58	59	60	61	62
8	63	2,0	65	66	2,1	68	69	2,2	71
9	72	73	74	75	76	77	78	79	80

每個小格子的坐標以(y,x)表示

一個小格子

小格子的坐標

小格子左上角那格的坐標

(0,0) (0,0)	(0,1) (0,3)	(0,2) (0,6)
(1,0) (3,0)	(1,1) (3,3)	(1,2) (3,6)
(2,0) (6,0)	(2,1) (6,3)	(2,2) (6,6)

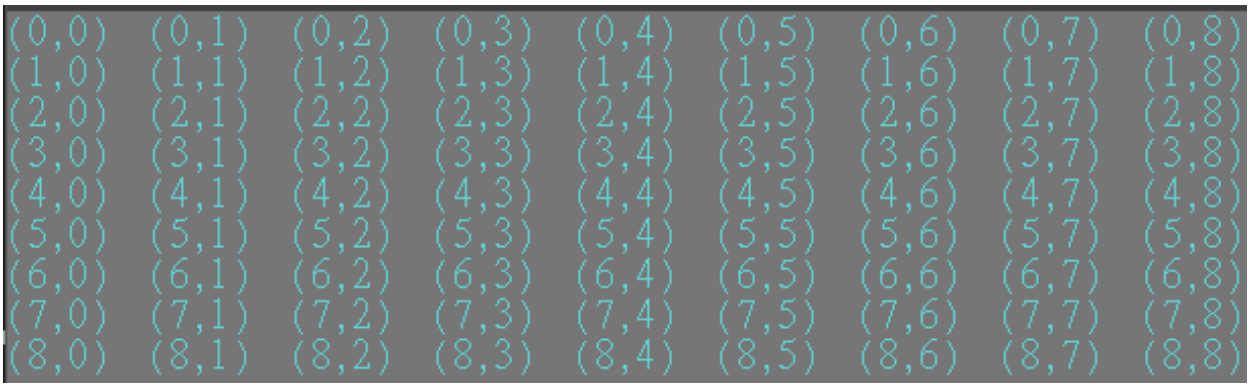
//左上角坐標定為(sy,sx)
在觀察數據後可以發現
(y/3,x/3)是小格子的坐標
而小格子坐標再*3就會是小格子左上角的坐標
最終推導得出：

```
sy=x / 3 * 3;
sx=x / 3 * 3;
```

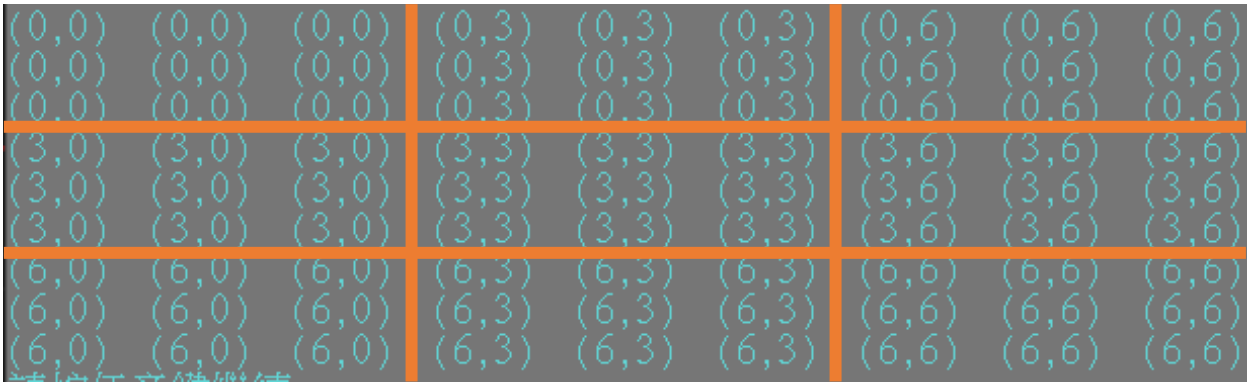
//後面有寫程式驗證公式正確

2-C. 寫程式驗證上述公式(程式碼在下一頁)

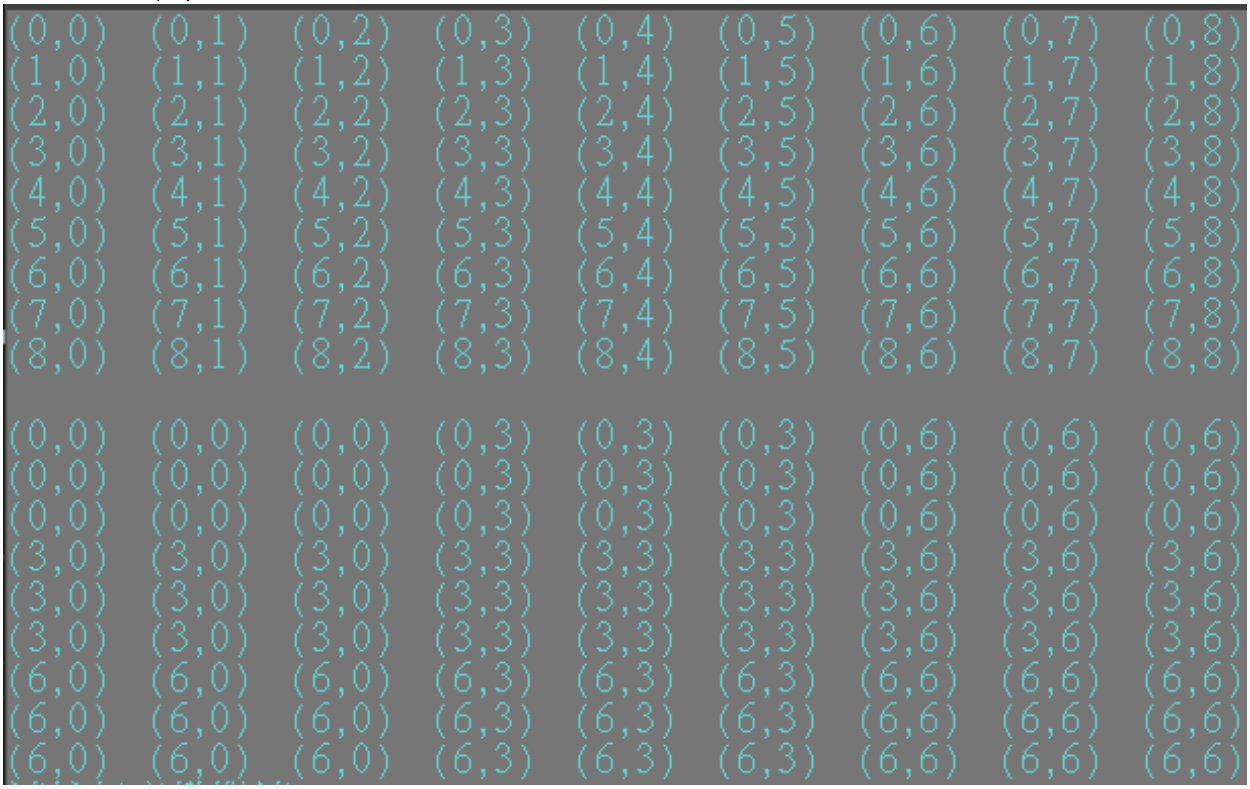
以count轉換y,x後的測試輸出



以y,x轉換sy,sx後的測試輸出



完整輸出



```cpp
int main()
{
    int x, y;
    //nextl 是拿來換行的
    int nextl = 1;
    for (int i = 0; i <= 80; i++)
    {
        x = i % 9;
        y = i / 9;
        cout << "(" << y << "," << x << ")  ";
        nextl++;
        if (nextl == 10)
        {
            nextl = 1;
            cout << endl;
        }
    }
    int sx, sy;
    cout << endl;
    for (int i = 0; i <= 80; i++)
    {
        x = i % 9;
        y = i / 9;
        sx = (x / 3) * 3;
        sy = (y / 3) * 3;
        cout << "(" << sy << "," << sx << ")  ";
        nextl++;
        if (nextl == 10)
        {
            nextl = 1;
            cout << endl;
        }
    }
    return 0;
}
```

3. Test函數(用來檢測當前數據是否符合要求)

- 先把count丟進來算一次y,x
- 水平檢查(如果同一列有一樣的數字就return false)
- 垂直檢查(如果同一行有一樣的數字就return false)
- 小格子內檢查(如果小格子內有一樣的數字就return false)
- 如果上述三項檢查均通過才會return true

```
bool Test(int count)
{

    int y = count / 9;
    int x = count % 9;
    //水平檢查
    for (int i = 0; i < 9; ++i)
        if (sudoku[y][i] == sudoku[y][x] && i != x)
            return false;
    //垂直檢查
    for (int i = 0; i < 9; ++i)
        if (sudoku[i][x] == sudoku[y][x] && i != y)
            return false;
    //小格檢查
    int sy = y / 3 * 3;
    int sx = x / 3 * 3;
    for (int i = sy; i < sy + 3; ++i)
        for (int k = sx; k < sx + 3; ++k)
            if (sudoku[i][k] == sudoku[y][x] && i != y && k != x)
                return false;
    //default
    return true;
}
```

4. guess函數(使用DFS來試數字)

```
void guess(int count)
{
    //格子最後一號只有到80,當count==81時表示已經把答案跑出來了
    //此刻直接印出
    if (count == 81)
    {
        for (int i = 0; i < 9; ++i)
        {
            for (int j = 0; j < 9; ++j)
                cout << sudoku[i][j] << " ";
            cout << endl;
        }
        return;
    }
    int y = count / 9;
    int x = count % 9;
    if (sudoku[y][x] == 0) //給這一格是空格
    {
        for (int i = 1; i <= 9; ++i)
        {
            //給這一格值,同時該格非0表示該格已經使用過了(標記已使用)
            sudoku[y][x] = i;
            //測試這個值放在這一格是不是符合要求(丟進Test函數進行測試)
            if (Test(count))
            //通過的話就進入下一格
                guess(count + 1);
        }
        //9個數字都嘗試完了可是不符合
        //重置該點數值為0讓他回到上一層
        sudoku[y][x] = 0;
    }
    //這一格有數字
    else
        guess(count + 1);
}
```

C++解數獨完整程式碼

```
#include <iostream>
using namespace std;
int sudoku[9][9];

bool Test(int count)
{
    int y = count / 9;
    int x = count % 9;
    //水平檢查
    for (int i = 0; i < 9; ++i)
        if (sudoku[y][i] == sudoku[y][x] && i != x)
            return false;
    //垂直檢查
    for (int i = 0; i < 9; ++i)
        if (sudoku[i][x] == sudoku[y][x] && i != y)
            return false;
    //小格檢查
    //小格左上角那一格的x,y坐標為sx,sy
    int sy = y / 3 * 3;
    int sx = x / 3 * 3;
    for (int i = sy; i < sy + 3; ++i)
        for (int k = sx; k < sx + 3; ++k)
            if (sudoku[i][k] == sudoku[y][x] && i != y && k != x)
                return false;
    //default
    return true;
}
```

```
//count是格子的編號,從左上角開始左往右數,0號到80號
void guess(int count)
{
    //因為格子最後一號只有到80,當count==81時表示已經把一個答案跑出來了
    //此刻直接印出
    if (count == 81)
    {
        for (int i = 0; i < 9; ++i)
        {
            for (int j = 0; j < 9; ++j)
                cout << sudoku[i][j] << " ";
            cout << endl;
        }
        return;
    }
    int y = count / 9;
    int x = count % 9;
    if (sudoku[y][x] == 0)
    {
        for (int i = 1; i <= 9; ++i)
        {
            //給這一格一個值,同時該格非0表示該格已經使用過了
            sudoku[y][x] = i;
            //測試這個值放在這一格是不是符合要求(丟進Test函數進行測試)
            if (Test(count))
            //通過的話就進入下一格
                guess(count + 1);
        }
        //9個數字都嘗試完了可是不符合
        //先重置該點數值為0再讓他回到上一層
        sudoku[y][x] = 0;
    }
    //這一格本來就有數字
    else
        guess(count + 1);
}
```

```
int main()
{
    for (int i = 0; i < 9; ++i)
        for (int j = 0; j < 9; ++j)
            cin >> sudoku[i][j];
    cout << endl;
    //第一格是0號，count代0進入開始跑
    guess(0);
    system("PAUSE");
    return 0;
}
```