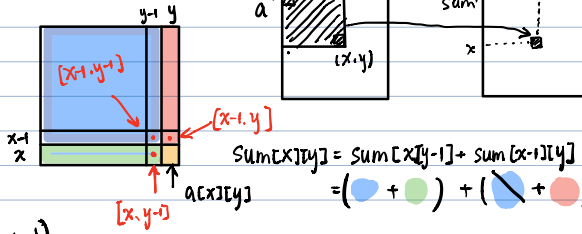


一维前缀和  $sum[i] = sum[i-1] + a[i];$   
 $1 \sim i$        $1 \sim i-1$  + 第  $i$  个数



二维前缀和  $sum[x][y]$

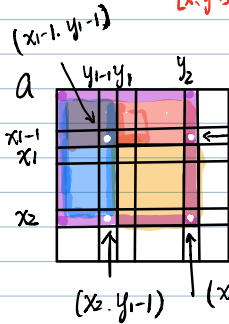


$$sum[x][y] = sum[x][y-1] + sum[x-1][y] - sum[x-1][y-1] + a[x][y]$$

$$= (\text{blue} + \text{green}) + (\text{blue} + \text{red}) - \text{blue} + \text{yellow}$$

$$= \text{blue} + \text{green} + \text{red} + \text{yellow} = sum[x][y]$$

"容斥原理"



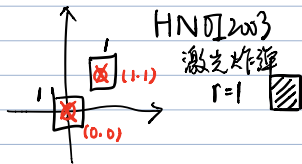
求  $(x_1, y_1)$  到右下角  $(x_2, y_2)$  的矩阵和

全 =  $sum[x_2][y_2]$

= L + U + Q - UL (所以减掉)

Q = 全 - L - U + UL

$$sum[x_2][y_2] - sum[x_2][y_1-1] - sum[x_1-1][y_2] + sum[x_1-1][y_1-1]$$



$a = [1, 2, 5, 3, 4, 7, 6]$  原数组  
 差值:  $b = [1, 1, 3, -2, 1, 3, -1]$   $b[i] = a[i] - a[i-1]$   
 前缀和  $sum = [1, 2, 5, 3, 4, 7, 6]$

修改  $a[3]+1$   $b = [1, 1, 4, -3, 1, 3, -1]$

$a = [1, 2, 5, 3, 4, 7, 6]$   $a[1, 2, 7, 5, 6, 7, 6]$   $a[1, 2, 8, 6, 7, 10, 6]$   
 $b = [1, 1, 3, -2, 1, 3, -1]$   $b[1, 1, 5, -2, 1, 1, -1]$   $b[1, 1, 6, -2, 1, 3, -4]$

$a[l:r] + d$   
 如处在行: 修改一段区间的数字, 只需要在  $b$  数组中  $b[l] + d$   $b[r+1] - d$

气球



涂3次色 1~1 1~2 1~3  
 1: 3次  
 2: 2次  
 3: 1次

```
int a[100010]; // a[i]表示 i号气球涂了几次颜色
int b[100010]; // 作为差分数组
while (cin > n) {
    if (n == 0) break;
    for (int i = 1; i <= n; i++) {
        cin >> l >> r;
        b[l]++; b[r+1]--;
    }
    for (int i = 1; i <= n; i++) {
        a[i] = a[i-1] + b[i];
        cout << a[i] << " ";
    }
    cout << endl;
}
```