

Homework #8

(Due date: 17 November 2022)

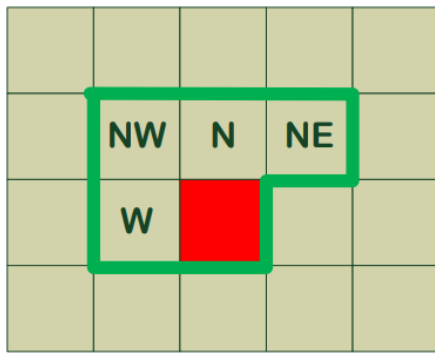
Objective :

學習使用檔案讀寫、字串及函式

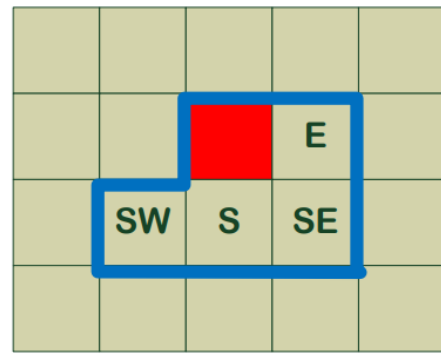
8-1

距離變換 (Distance Transform , DT) 是一種應用在二值圖像處理的演算法 (二值化圖像是每個 pixel 只有兩個可能值的數位圖像 , 每個 pixel 用 0 或 1 來表示 , 如 : 黑白影像中 , 用 0 代表黑 , 用 1 代表白) , 其運算結果為一灰階圖像 (灰階圖像中 , 每個 pixel 用多個 bits 來表示值 , 目前常用 8 bits , value : 0 ~ 255 來表示 , 0 代表最黑 , 255 代表最白 , 中間的值為不同的亮度) , 但此灰階圖像有別於一般灰階圖像 , 其上數值表示的是每個 pixel 與最鄰近零點 (pixel 值為 0 者) 之距離。

首先定義每個像素皆能以下方兩種 window 取值 , 分別用於前向計算 (Forward pass) , 以及後向計算 (Backward pass) 。



Forward pass window



Backward pass window

演算法共有如下三個步驟：

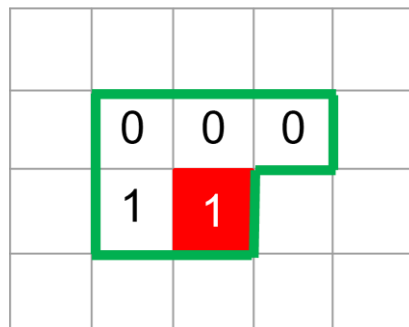
1. Load the pixels

$$P_{x,y} = \begin{cases} 1, & \text{if this pixel is 物件} \\ 0, & \text{if this pixel is 背景} \end{cases}$$

2. Forward pass

由左到右、由上而下，依序讀取二值化圖像上的每個像素，對於每個其值為 1 的物件像素 $P_{x,y}$ （如左圖紅點處），找出其 **Forward pass window**（如左圖綠色區域）中，除自己以外的像素最小值 x ，並把 $P_{x,y}$ 的值更新為 $x + 1$ 。

if $P_{x,y}$ 為物件，則 $P_{x,y} = \min(P_W, P_{NW}, P_N, P_{NE}) + 1$



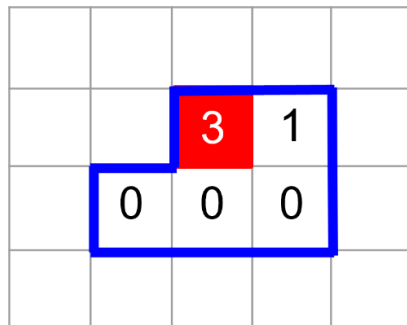
除自己以外的像素最小值為 0，將 $P_{x,y}$ 的值更新為 $0 + 1 = 1$

3. Backward pass

由右到左、由下而上，依序讀取上一步求得的每個像素，
對於每個其值不為 0 的物件像素 $P_{x,y}$ （如右圖紅點處），找出其 **Backward pass window**（如右圖藍色區域）中，除了自己以外的像素最小值 y ，最後再將 $P_{x,y}$ 的值更新為 $P_{x,y}$ 與 $y + 1$ 中較小者。

if $P_{x,y}$ 為物件，則 $P_{x,y}$

$$= \min(P_{x,y}, P_E + 1, P_{SE} + 1, P_S + 1, P_{SW} + 1)$$



除自己以外的像素最小值為 0，比較 $P_{x,y}$ 的值與 $0 + 1$

因 $3 > 1$ ，將 $P_{x,y}$ 的值更新為 1

完成上述三步驟後，即可得到所需的圖像資料。

請按照上述說明撰寫一個程式，並依下列要求實作

distance transform：

注意：因附圖最外圍之像素值皆為 0，不會有邊界問題。

x 座標由左到右為：0 ~ 31。

y 座標由上到下為：0 ~ 31。

1. 請撰寫一個函式，讀取存於 **BinaryImage.txt**、大小為 **32 * 32 pixels** 之二值化圖像，並將其輸出在 **DOSBOX** 上。
2. 請撰寫一個函式，以 **BinaryImage.txt** 中的二值化圖像，實作 **Forward pass**，並將其輸出在 **DOSBOX** 上。
3. 請撰寫一個函式，以 **Forward pass** 的結果，實作 **Backward pass**，並將其輸出在 **DOSBOX** 上。
4. 請撰寫一個函式，將 **Backward pass** 的結果，寫入一個新的.txt 檔 **Result.txt**。

注意：**Result.txt** 需與.c 檔一起繳交。

5. 請撰寫一個函式，於使用者輸入圖上的座標值後，輸出該座標的 **pixel value**。

輸出範例如下：

[illegible][illegible]

[illegible]

```
Y
請輸入要查詢的座標：
x = 20
y = 2
pixel value : 0
請問是否要查詢pixel值?(Y/N)
N
```

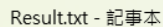
請輸入要查詢的座標：

$$y = 2$$

```
pixel value : 0
```

請問是否要查詢pixel值?(Y/N)

N

[illegible][illegible]

Please note: : users of visual studio add the following code to your program's beginning

```
2 #pragma warning(disable:4996)
```

繳交格式及規定：

程式重點地方請加註解,給分也會酌量參考註解。

請繳交 .c 檔即可。

c 檔的檔名一律統一,以學號為檔名壓縮成一個以學號為名的壓縮檔上傳,

上傳請一律繳交壓縮檔。

Example:

若學號為 B113040000, 則.c/.cpp 檔名為 B113040000.c,

而壓縮檔名為 B113040000.rar。

繳交期限 2022.11.17 (四) 09:10 分之前,逾期一律不收,

無輸入輸出及逾期者一律以 0 分計算。

作業請上傳中山網路大學 網大上傳方式:

1.點選要繳交的作業,選擇「進行作業」。



2.依照流程上傳檔案。

