

HW4

110590032 詹採晴

方法描述

本次實驗的主要目的是進行圖像分割和邊界標記。首先手動在原始圖像上手動標記不同的物體，每個物體使用不同的顏色標記。接著，使用Sobel濾波器計算圖像的梯度強度，這有助於後續的分割算法更精確地識別邊界。

標記圖像

使用 `mark_image` 函數，用滑鼠事件在圖像上標記感興趣的區域。每次左鍵點擊會開始新的標記，在移動滑鼠時持續畫出標記，並在釋放左鍵時停止。右鍵點擊則更換標記顏色和標籤，以便於標記不同的物體。

邊界分割

進行分割時，我使用了一種基於梯度的區域生長算法（[Meyer's flooding algorithm](#)）。此算法首先從手動標記的種子點開始，依據梯度強度逐步向周圍擴展，直到覆蓋整個連通區域。在這一過程中，如果相鄰像素之間(4-neighbor)有超過一種label，則認為是邊界；若只有一種label，則此pixel也給這個label。此外，4-neighbor中所有未被標記的像素將被放入priority queue中，等待被取出做處理。

生成透明覆蓋層

最後，使用 `create_transparent_overlay` 函數將分割標籤以半透明的形式覆蓋到原始圖像上，這樣可以直觀地看到分割的結果與原始圖像的對應關係。每個標籤區域被賦予不同的顏色，以便於識別。

實驗結果與討論

對於實驗的三張圖像，分別執行了上述流程。下面是標記過和分割後的圖像對比：

- 圖片1：
 - 標記圖像：



- 分割結果：



- 分割算法成功地識別了大部分水果的邊界，但在色彩接近或重疊的區域，分割效果不是非常清楚。這可能是因為邊界區域的色彩梯度不夠明顯，導致分割算法難以精確劃分。

• 圖片2：

- 標記圖像：



- 分割結果：



- 。分割結果顯示，大部分硬幣的邊界都被準確識別和描繪。然而，由於硬幣間距較小且顏色差異不大，一些硬幣的邊緣仍有重疊，未來可以通過調整梯度閾值來改進。

- 圖片3：

- 。標記圖像：



- 。分割結果：



- 。道路的分割的部分除了樹木的陰影以外表現良好，但樹木間的分割則因為樹葉顏色相近而顯得不夠精確。這提示了對於自然場景中顏色變化豐富且細微的部分，需要更細致的梯度計算或是更高級的分割技術來處理。

結論

本次實驗通過手動標記與自動算法相結合的方式成功地對圖像進行了分割，並有效地展示了不同物體的邊界。每張圖像的分割結果均顯示了清晰的物體邊界與不同區域的顏色標記，這證明了所選擇算法的有效性。然而，在邊界處的一些小錯誤仍需進一步優化算法或調整梯度計算方式來改進。