
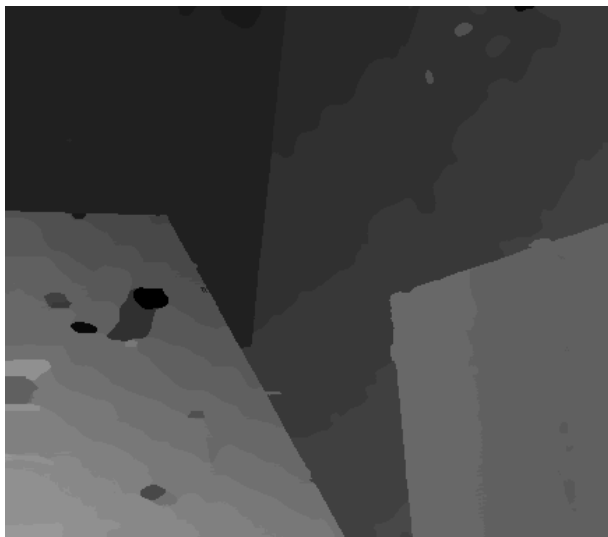

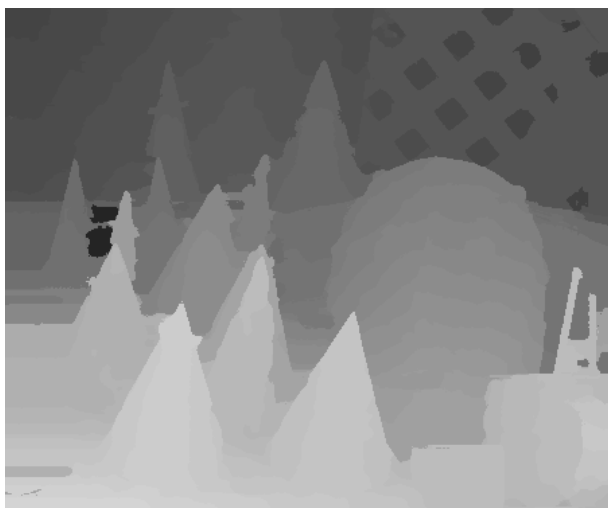


# Computer Vision HW4 Report

Student ID: R11921038

Name: 江讀晉

Visualize the disparity map of 4 testing images.

Tsukuba	Venus
	
Teddy	Cones
	

Report the bad pixel ratio of 2 testing images with given ground truth (Tsukuba/Teddy).

	bad pixel ratio
Tsukuba	7.60%
Teddy	9.86%

Describe your algorithm in terms of 4-step pipeline.

## 1. Cost computation

一般來說，disparity estimation 的流程為給定左右視角的兩張影像，將每個座標點依照不同 disparity 計算出兩張影像指定視窗大小內的 matching cost。如果以迴圈形式遍歷所有像素座標並計算所有 disparity 對應的 cost，所需要的時間為 $O(h \cdot w \cdot d_{max})$ ，其中 $h$ 和 $w$ 為影像尺寸， $d_{max}$ 為 disparity 數值上限。為了達到較少的計算時間，因此參考作業三，使用 numpy 處理 indexing 讓每個座標像素同 disparity 的 cost 可以平行計算，如此一來計算時間則大約需要 $O(d_{max})$ 即可。

此外，由於 matching cost 採用 census cost，當給定座標點，所使用的資訊不只有該像素點的 intensity，還需要包括鄰近 3x3 區域的資訊，因此，先將尺寸為  $(h, w, ch)$ 、資訊為 intensity 的原始影像，轉換成尺寸為  $(h, w, 8, ch)$ 、資訊為 local binary pattern 的影像，如此只要給定座標方能得到計算 Hamming distance 所需的 binary pattern。Step 1 的實作流程如 Figure 1 所示。

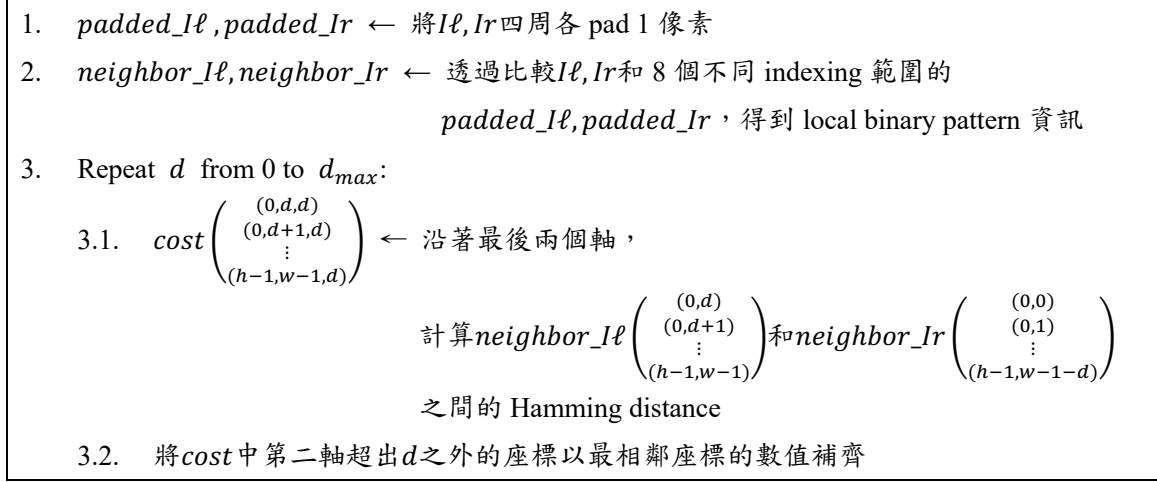


Figure 1. Cost computation 流程

## 2. Cost aggregation

採用 joint bilateral filter：Step 1 計算出的 cost 為一個  $(h, w, d_{max})$  的矩陣，將每一個 disparity 對應的 cost map 作 joint bilateral filtering，得到新的 cost 矩陣。

joint bilateral filter 的參數：joint 使用經過灰階處理的 left image、diameter of neighborhood 不指定、color sigma 為 4、coordinate space sigma 為 11。

## 3. Disparity optimization

採用贏者全拿：每個像素座標點的 disparity，為 Step 2 計算出的 cost 矩陣中，cost 值最小的 index (disparity) 值。

## 4. Disparity refinement

採用 left-right consistency check、hole filling 和 weighted median filter。Weighted median filter 的 joint 使用經過灰階處理的 left image、參數  $r$  設為 3。Step 4 的實作流程如 Figure 1 所示。

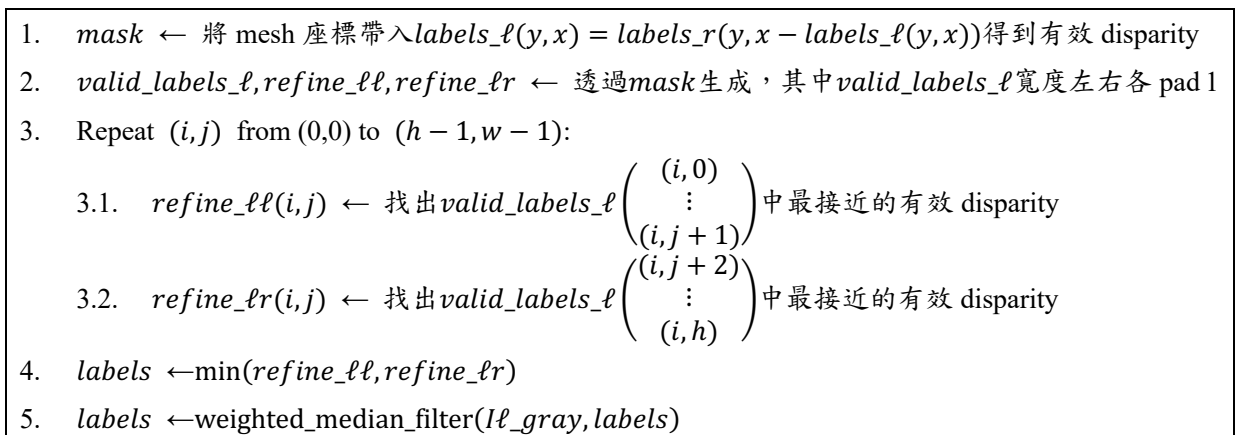


Figure 2. Disparity refinement 流程