

# 画像応用数学特論 レポート 課題（提出締切：2012/01/23）

名前：村上涼平

学籍番号 XXXXXXXXXX

Mail : ryohei@cv.info.hiroshima-cu.ac.jp

提出日：平成 24 年 1 月 25 日

## 1 課題

2枚のステレオ画像から，階層グラフカットでステレオマッチングを行い，視差の画像を求める。

## 2 入力画像

図1に入力画像を示す。



図 1: ステレオ画像

## 3 アルゴリズム

1. 2つのステレオ画像の読み込み
2. 出力画像を初期化
3. グラフのノード数，エッジ数の決定
4. 第1ループ (success=0)

5. 第2ループ (0 2a)
6. グラフの初期化
7. 全ピクセルについてノードを追加, ソースとシンクに連結
8. 横のピクセル間にノードを追加, ソースとシンクに連結ピクセルとも連結
9. 縦のピクセル間にノードを追加, ソースとシンクに連結ピクセルとも連結
10. maxflow を実行最小コストより小さければ success=1 として, 出力画像の画素値を書き換える (第2ループ終了)
11. 第2ループを抜けたとき success=0(第1ループ終了)
12. 正規化を行い画像を出力

各ノードのソース・シンク間の重み, ノード間の重みの付け方は図2と次式によって表すことができる.

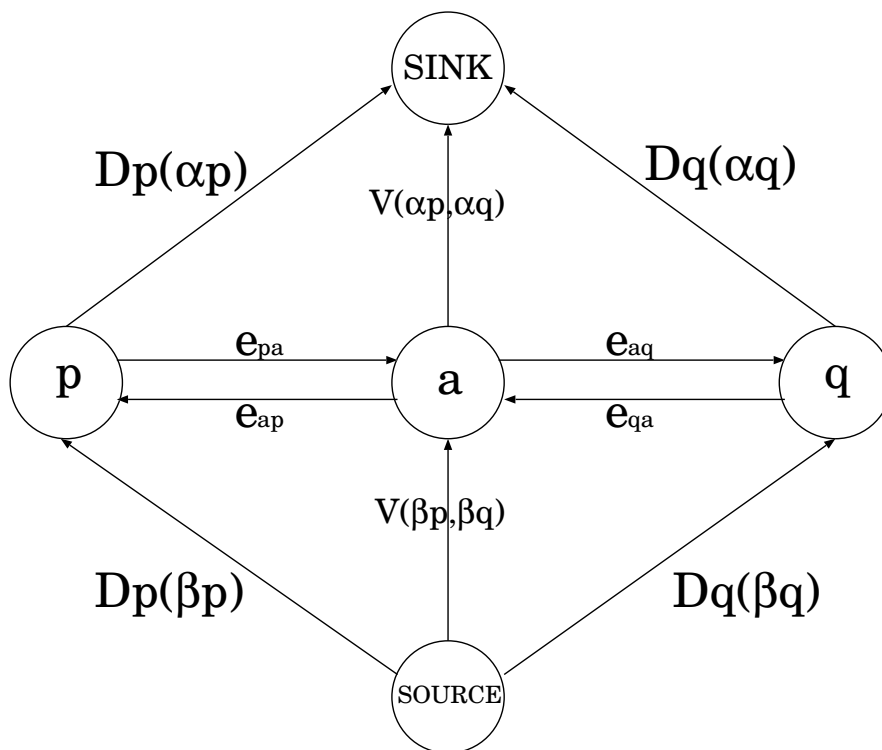


図 2: 重みの付け方

$$D(f_p) = \sum_{W_{x,y}} ||I_l(x, y) - I_r(x - f_{x,y}, y)|| \quad (1)$$

$$V(f_p, f_q) = c|f_p - f_q| \quad (2)$$

図2の  $e$  はそれぞれ以下のように表すことができる。

$$\left\{ \begin{array}{ll} e_{pa} = \max(0, V(\alpha_p, \beta_q) - V(\beta_p, \beta_q)) & V(\beta_p, \beta_q) \leq V(\alpha_p, \alpha_q) \\ e_{ap} = \infty & V(\beta_p, \beta_q) \leq V(\alpha_p, \alpha_q) \\ e_{aq} = \infty & V(\beta_p, \beta_q) \leq V(\alpha_p, \alpha_q) \\ e_{qa} = \max(0, V(\beta_p, \alpha_q) - V(\beta_p, \beta_q)) & V(\beta_p, \beta_q) \leq V(\alpha_p, \alpha_q) \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{ll} e_{pa} = \infty & V(\beta_p, \beta_q) \geq V(\alpha_p, \alpha_q) \\ e_{ap} = \max(0, V(\beta_p, \alpha_q) - V(\alpha_p, \alpha_q)) & V(\beta_p, \beta_q) \geq V(\alpha_p, \alpha_q) \\ e_{aq} = \max(0, V(\alpha_p, \beta_q) - V(\alpha_p, \alpha_q)) & V(\beta_p, \beta_q) \geq V(\alpha_p, \alpha_q) \\ e_{qa} = \infty & V(\beta_p, \beta_q) \geq V(\alpha_p, \alpha_q) \end{array} \right.$$

## 4 結果・考察

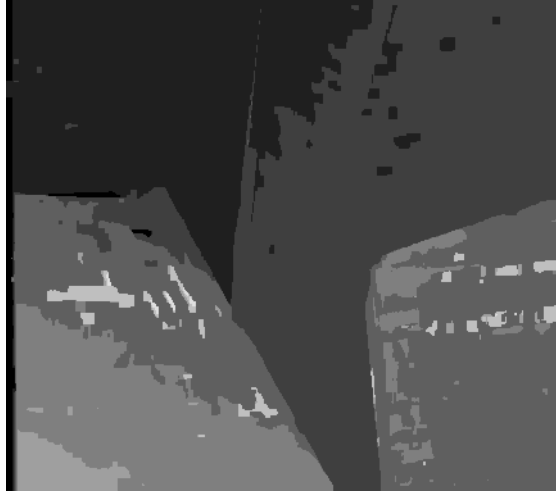


図3: 出力結果 a3w9c10

図3の実行時間は16[s]となった。aは、Aのラベル行列の大きさのことであり、今回は3、つまり2の3乗のラベルがあるということになる。wは、WindowSizeである。cは、V関数の係数である。

以下に a,w,c をそれぞれ変化させた結果を示し、それについての考察を行う。

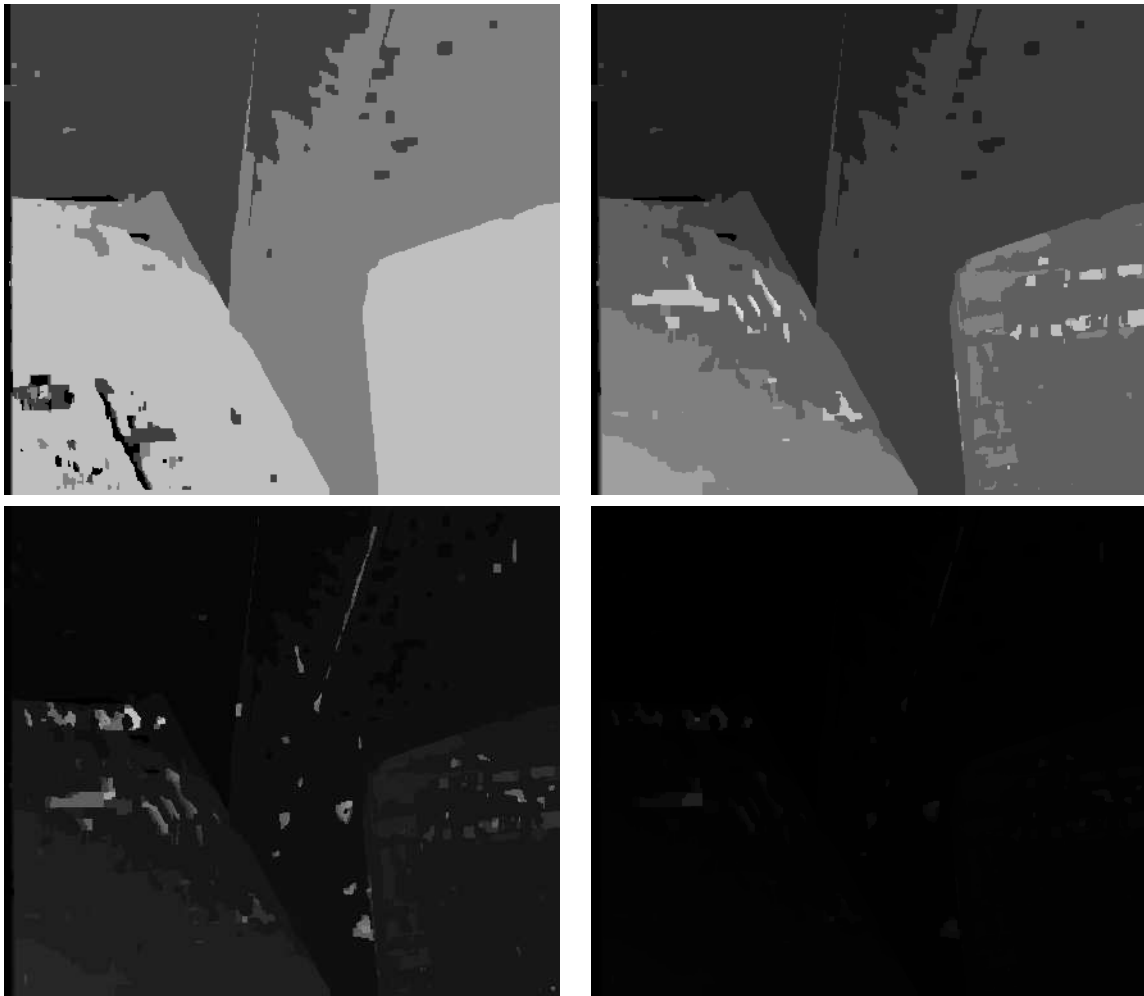


図 4: 図 3 を基準に  $a$  を変化させた場合 (w9,c10): 左上 a2, 右上 a3, 左下 a5, 右下 a8

$a$  を変化させた場合,  $a$  が大きくなると付けられるラベルも増えるため, 重い cost が設定されるようになり, グラフカットを行った際, SINK 側にいかなくてはいけない画素が SOURCE 側に残ってしまい, 視差画像の出力がうまくいかなかったと考えられる.

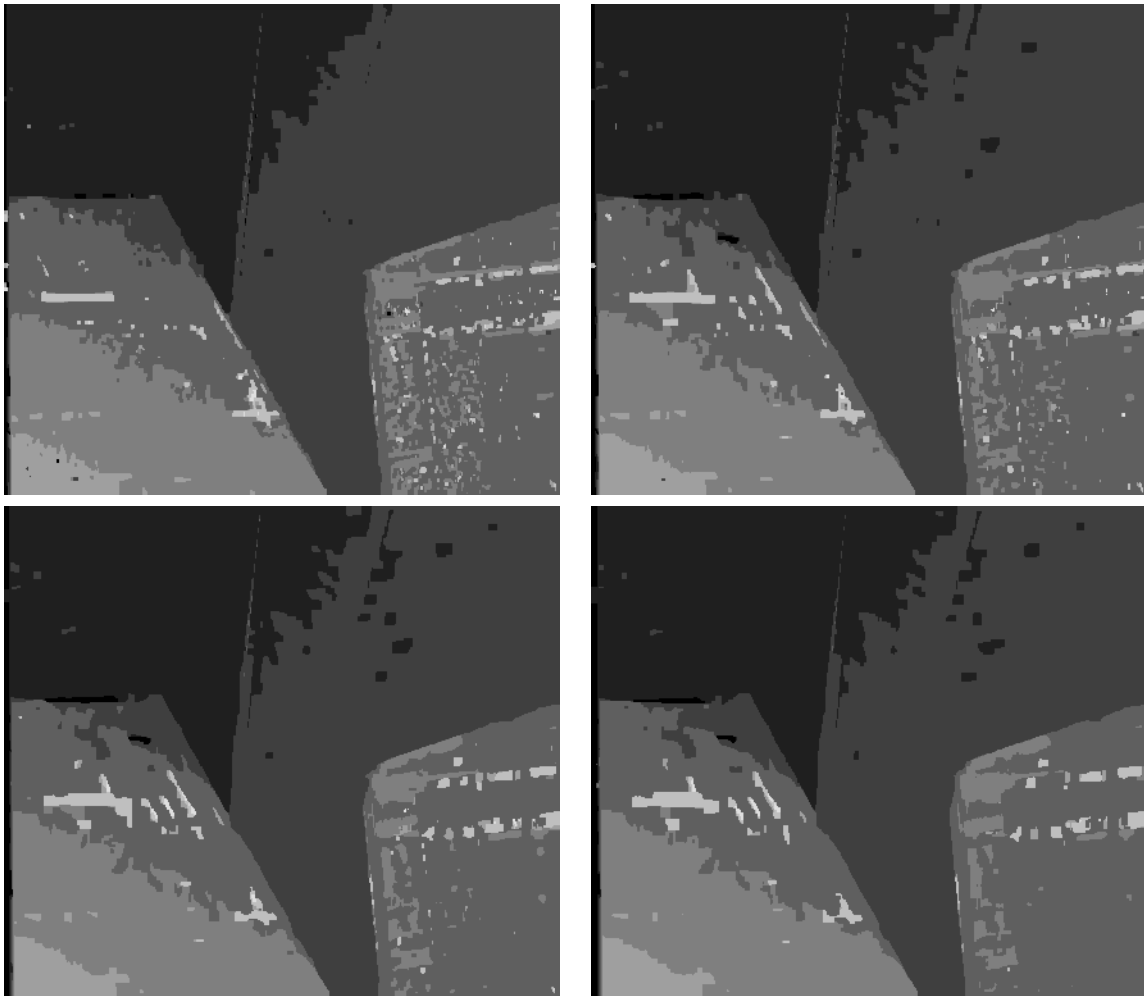


図 5: 図 3 を基準に  $w$  を変化させた場合 (a3,c10): 左上  $w3$ , 右上  $w5$ , 左下  $w7$ , 右下  $w9$

$w$  を変化させた場合,  $w$  を大きくすることにより探索範囲が広がるため, ノイズのようになっていたところが滑らかな変化になったと考えられる.

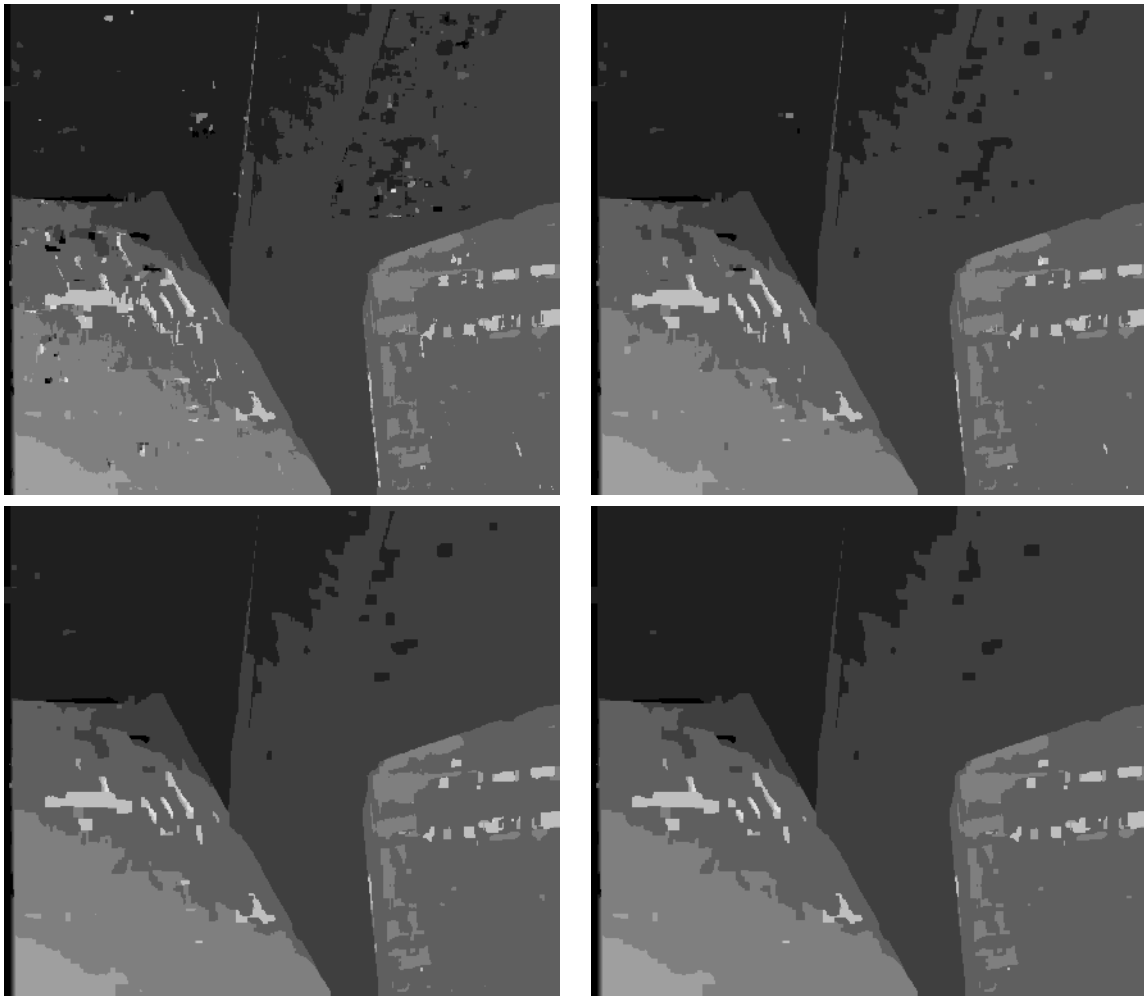


図 6: 図 3 を基準に  $c$  を変化させた場合 (a3,w9): 左上  $c1$ , 右上  $c5$ , 左下  $c10$ , 右下  $c15$

$c$  を変化させた場合,  $V$  関数の  $c$ , ノード間の重みが変わる.  $c$  の値を大きくしていくと, ピクセル間の継りがより強いものとなる. なので,  $c$  が小さいとノイズのようになっているところも  $c$  を大きくすることにより SOURCE と SINK にしっかりわけることが出来るようになったと考えられる.

## 5 感想

今回の最終課題は本当にお世話になりました. 精度はともかく納得がいくものができました. 今回の課題によりステレオ法について, より知ることが出来たと感じております. ありがとうございました. また, 提出締切を過ぎてしまい, 大変申し訳ありませんでした.