

# 画像応用数学特論第 6 回課題

## (階層グラフカットでステレオ)

情報科学研究科 知能工学専攻  
知識工学研究室所属  
学籍番号： XXXXXXXXXX  
氏名：久田翔太

### 1. 使用方法・コンパイル方法

実行方法の一つとして **visual studio** を用いる方法がある。ソースコードの頭に記されているヘッダーのインクルードファイルをそれぞれ取得し、ソースコードに表記されている通りのディレクトリに配置する。F5 キーを押すと、コンパイル及び実行を行う。

### 2. アルゴリズム

以下にプログラム全体のアルゴリズムを示す。

- ・変数の宣言
- ・ for p=すべてのピクセル
  - ・  $\beta_p$ =初期値
- ・ end for
- ・  $A=\{0, \dots, 3, \dots, 63\}$
- ・  $E$ =とても大きな値
- ・ for ループ=0~とても大きな値
  - ・ success=0
  - ・ for i=0~255
    - ・ グラフの初期化
    - ・ すべてのノードの追加
    - ・ for p=全てのピクセル(たとえば  $640 \times 480$ )
      - ・  $A[i]$ のうち、 $\beta_p$ に最も近い値を  $\alpha_p$ に設定
      - ・ ノードの、例えば、ソース側に  $V(fp)$ 、シンク側に  $D(\alpha)$ を設定
  - ・ end for
  - ・ for (p, q)=全ての隣接点(たとえば  $639 \times 480 + 640 \times 479$ )
    - ・  $A[i]$ のうち  $\beta_p$ に最も近い値を  $\alpha_p$ に設定
    - ・  $A[i]$ のうち  $\beta_q$ に最も近い値を  $\alpha_q$ に設定

- ノード  $a$  の, ソース側に  $V(\beta p, \beta q)$ , シンク側に  $D(\alpha p, \alpha q)$ を設定
- もし,  $V(\beta p, \beta q) \leq V(\alpha p, \alpha q)$ の場合
  - ノード  $a$  からノード  $p$  へのエッジの重みに 10000 を設定
  - ノード  $a$  からノード  $q$  へのエッジの重みに 10000 を設定
  - ノード  $p$  からノード  $a$  へのエッジの重みに  $V(\alpha p, \beta q) - V(\beta p, \beta q)$ か 0のうち大きい方を設定
  - ノード  $q$  からノード  $a$  へのエッジの重みに  $V(\beta p, \alpha q) - V(\beta p, \beta q)$ か 0のうち大きい方を設定
- もし,  $V(\beta p, \beta q) \geq V(\alpha p, \alpha q)$ の場合
  - ノード  $p$  からノード  $q$  へのエッジの重みに 10000 を設定
  - ノード  $q$  からノード  $a$  へのエッジの重みに 10000 を設定
  - ノード  $a$  からノード  $p$  へのエッジの重みに  $V(\alpha p, \beta q) - V(\beta p, \beta q)$ か 0のうち大きい方を設定
  - ノード  $a$  からノード  $q$  へのエッジの重みに  $V(\beta p, \alpha q) - V(\beta p, \beta q)$ か 0のうち大きい方を設定
- end for
- 最大流・最小カットアルゴリズムの適用
- $E'$ =求めたラベルで計算した総コスト関数
- $E' < E$  なら現在のラベルを求めたラベルにし,  $E = E'$ にし,  $\text{success} = 1$ にする
- グラフの消去
- end for
- もし  $\text{success} == 0$  ならループを脱出する
- end for

### 3. 実験と考察

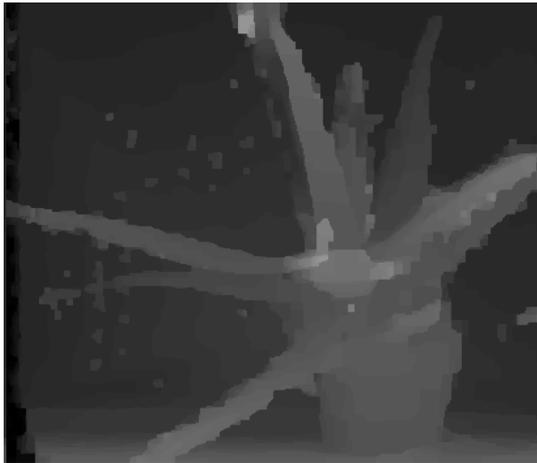
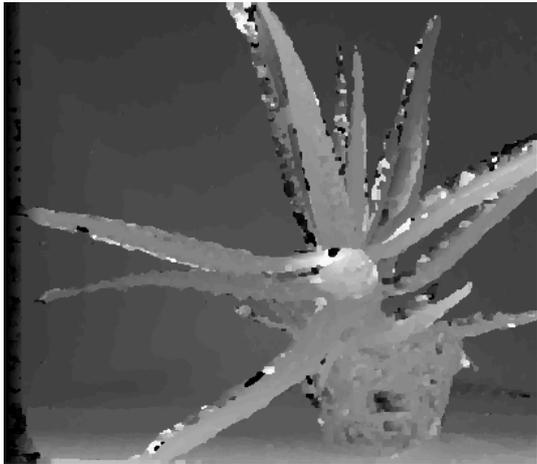
階層グラフカットによるステレオマッチングと,  $\alpha$  拡張によるステレオマッチングを比較する実験を行った. 図 1 に使用した 2 枚の画像を示す ([middlebury http://vision.middlebury.edu/stereo/data/scenes2006/FullSize/Aloe/](http://vision.middlebury.edu/stereo/data/scenes2006/FullSize/Aloe/)より引用). 比較する点は出力する視差画像の精度及び実行に要する時間である. 実験結果を表 1 に示す. 出力された視差画像の精度に関しては  $\alpha$  拡張の方が良い結果となったが, 実行に要する時間の点では明らかに階層グラフカットの方が速いという結果になった.

以上より, なるべく精度の高い視差画像を出力したい際には  $\alpha$  拡張を用い, 大量の視差画像を生成する場合などでなるべく実行に要する時間を短くしたい際には階層グラフカットを用いるとよいと考えられる.



図 1 実験に使用した画像

表 1 階層グラフカットと  $\alpha$  拡張の比較の実験結果

	出力した視差画像	実行に要した時間
階層グラフカット		17[s]
$\alpha$ 拡張		102[s]