

# 動機

我們是對loli特別有愛的團隊，我們想要讓loli從圖片中分割出來。為了達到這個目標,我們必須了解並且剖析Image matting的各種演算法，並且比較不同做法的異同，找到一組最適合把loli分割出來的方法，並且把loli放到最適合他的環境。我們希望讓使用者可以指定想要替換的背景範圍，並且把這個背景範圍去除，然後加入使用者喜歡的新背景,並與loli產生新的圖片。

# 方法

## A Bayesian Approach to Digital Matting

Yung-Yu Chuang, Brian Curless, David Salesin, and Richard Szeliski  
CVPR 2001

$$C = \alpha F + (1 - \alpha)B$$

C:composite

$\alpha$ :alpha channel

F:foreground

B:background

C是原圖， $\alpha$ , F, B是未知數，要算出每個pixel中，前景和背景的比例是多少，如果全部都是前景， $\alpha=1$ ，如果全部是背景 $\alpha=0$ ，如果前景部分有點透明，那 $\alpha$ 介於0~1之間。

$$\log P(F) = -(F_i - \bar{F})^T \Sigma_F^{-1} (F_i - \bar{F}) / 2$$

contribution of a nearby pixel  $p_i$ :

$$w_i = \alpha_i^2 g_i$$

$$\bar{F} = \frac{1}{W} \sum_{i \in \mathcal{N}} w_i F_i$$

$$\Sigma_F = \frac{1}{W} \sum_{i \in \mathcal{N}} w_i (F_i - \bar{F})(F_i - \bar{F})^T$$

$$W = \sum_{i \in \mathcal{N}} w_i$$

在要解的pixel周圍框一塊區域，統計一下F的分布長什麼樣子(R, G, B)。  
pixel i的 權重 $w_i$ 參考 $\alpha_i^2$ 和距離 $g_i$ ，W是權重總和，  
算出F的加權平均，然後normalize。  
算出F的covariance matrix，也是用加權的方式算。

對background也做。

然後開始iteration解 $\alpha$ , F, B。

一開始的  $\alpha$  設成 `trimap` 中 `pixel(a, b)` 鄰居（九宮格中間那格以外的其他八格）的平均，然後重複做以下步驟：

1. 固定  $\alpha$ ，去解  $F, B$ ：

$$\begin{bmatrix} \Sigma_F^{-1} + I \alpha^2 / \sigma_C^2 & I \alpha (1 - \alpha) / \sigma_C^2 \\ I \alpha (1 - \alpha) / \sigma_C^2 & \Sigma_B^{-1} + I (1 - \alpha)^2 / \sigma_C^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} F \\ B \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Sigma_F^{-1} \bar{F} + C \alpha / \sigma_C^2 \\ \Sigma_B^{-1} \bar{B} + C (1 - \alpha) / \sigma_C^2 \end{bmatrix}$$

[6-by-6] [6-by-1] = [6-by-1]  
直接用左除處理。

2. 算出新的  $\alpha$ ：

$$\alpha = \frac{(C - B) \cdot (F - B)}{\|F - B\|^2}$$

然後跟原本的  $\alpha$  比較，如果差異很小就不繼續做了，否則繼續 `iteration`，直到超過預先設定的最大 `iteration` 數。

`iteration` 結束後得到  $\alpha, F, B$ 。

Flash Matting

JianSun, YinLi, SingBingKang, and HarryShum

SIGGRAPH 2006

A Closed Form Solution to Natural Image Matting

Levin, Lischinski, and Weiss

CVPR 2006

## 實驗結果與比較

## 結論

## 組員的分工

林致民 presentation

邱政凱 coding

賴怡文 report

# 遇到的困難

學到的東西

創新的想法以及未來可能的發展

## Reference

- [1] Yung-Yu Chuang, Brian Curless, David Salesin, and Richard Szeliski. A Bayesian Approach to Digital Matting. In CVPR, 2001. <http://grail.cs.washington.edu/pub/papers/Chuang-2001-ABA.pdf>
- [2] <http://ocw.nthu.edu.tw/ocw/index.php?page=chapter&cid=125&chid=1514>
- [3] [http://lms.nthu.edu.tw/sys/read\\_attach.php?id=637510](http://lms.nthu.edu.tw/sys/read_attach.php?id=637510)
- [4] [http://lms.nthu.edu.tw/sys/read\\_attach.php?id=639209](http://lms.nthu.edu.tw/sys/read_attach.php?id=639209)