

# 计算机图形学第三次作业报告

PB19051035周佳豪

## 问题描述

使用poisson图像融合算法进行图像之间的融合，将图像中提取的对象合成另外一张图像，从而生成视觉上自然的新图像。同时需要实时拖动多边形区域得到结果，需要构造相应的稀疏矩阵以及进行矩阵分解。

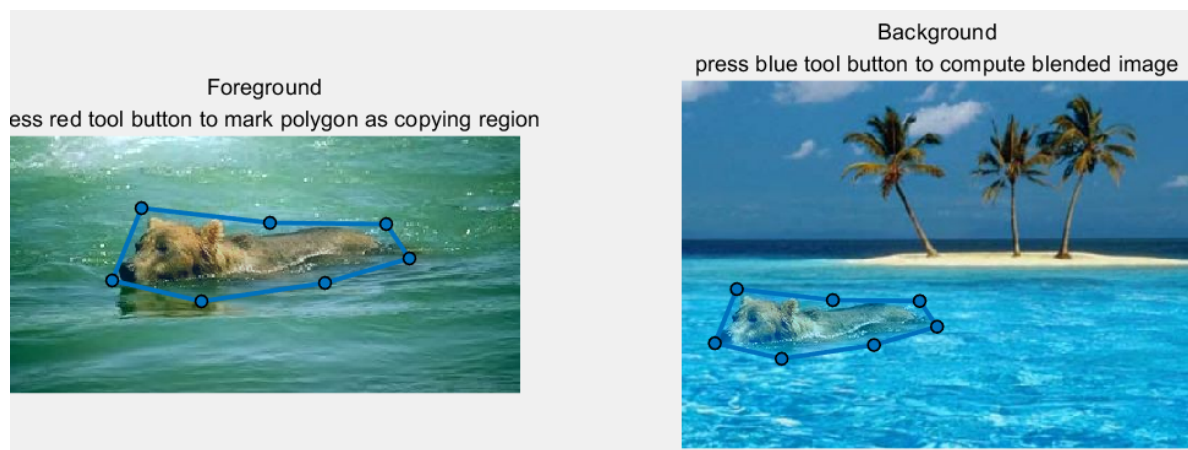
## 算法说明

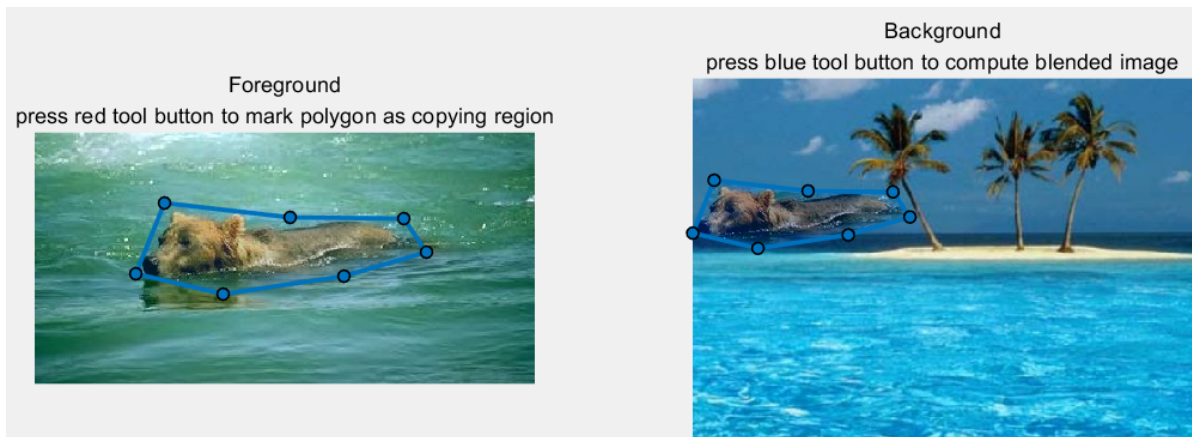
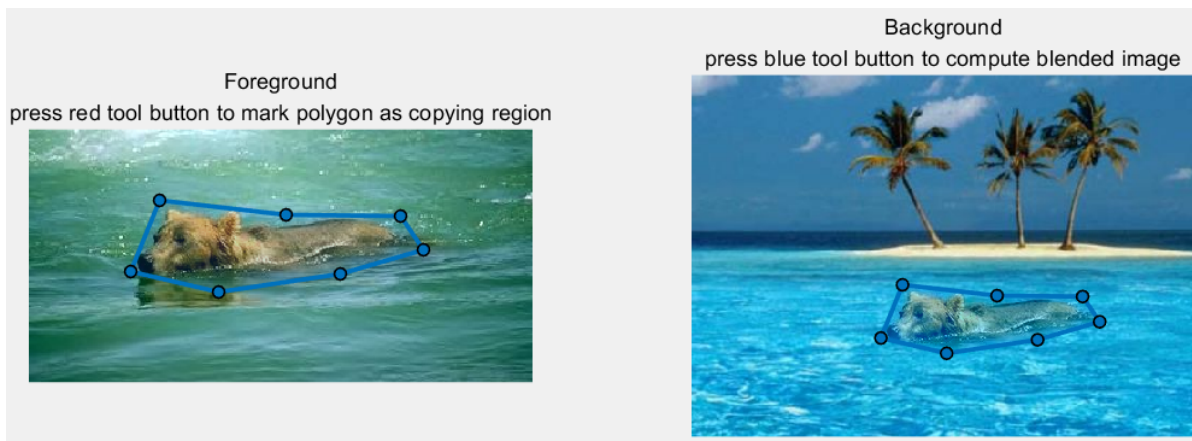
1. 使用 `poly2mask()` 函数构造包含提取对象的长方形 `mask`，并对长方形中属于原图像的点进行标号（为了更快的找到稀疏矩阵A中-1的位置）
2. 构造稀疏矩阵A，根据散度公式可得 $b_{i,j} = -4f_{i,j} + f_{i+1,j} + f_{i,j+1} + f_{i-1,j} + f_{i,j-1}$ 进而构造系数矩阵A,然后调用 `decomposition()` 函数实现矩阵的分解

值得注意的是目标图像边界点的邻居可能不属于目标区域，此时稀疏矩阵A的相应行应该去掉该邻居对应的-1项，这可能会导致出现以下方程  $-4f_{i,j} + f_{i+1,j} + f_{i,j+1} = b_{i,j}$ ，需要处理相应的 $b_{i,j}$ ，即 $b_{i,j} = -2I_{i,j} + I_{i+1,j} + I_{i,j+1} - f_{i-1,j} - f_{i,j-1}$ ，最终方程为  $-4f_{i,j} + f_{i+1,j} + f_{i,j+1} + f_{i-1,j} + f_{i,j-1} = -2I_{i,j} + I_{i+1,j} + I_{i,j+1}$ ，仍是对应点的散度相等。

3. 创建矩阵b，一般地对于内部节点（邻居节点也为内部节点） $b_{i,j} = -4I_{i,j} + I_{i+1,j} + I_{i,j+1} + I_{i-1,j} + I_{i,j-1}$ ，对于其他靠近边界节点（部分邻居为外部节点），不妨设左邻居与上邻居为外部节点，此时 $b_{i,j} = -2I_{i,j} + I_{i+1,j} + I_{i,j+1} - f_{i-1,j} - f_{i,j-1}$
4. 根据得到的线性方程组 $Ax = b$ 可解得 $x$ ，即为目标图像各点的像素值，最后根据mask进行赋值即可。

## 实验结果





## 结果分析

- 实验中可实时拖动 Background 图像中的多边形得到实时结果，得益于对矩阵A的分解。
- 融合的目标图像很好地与周围环境相容。