

# Seam Carving

陈雨竹 PB19000160

2022 年 3 月 21 日

## 1 问题描述

在 C++ 上实现利用 Seam Carving 进行的图像缩放，如图 2 为将  $500 \times 324$  的图 1 缩放为  $300 \times 300$  的结果。



图 1: Source Image

图 2: Seam Carving Result

## 2 实现方法

编程环境为 Windows Visual Studio 2019。

文<sup>[1]</sup>中提出的缩放想法为找到若干包含信息较少（能量和较小）的路径，并删除这条路径或复制这条路径，从而使得图像尺寸变化。在能量图已知时，可以使用动态规划方法找到合适的路径，如图 3 中的白线为横竖两条路径。

为防止一条路径被重复复制，在每次选中某条路径时，对这条路径上每个点的能量进行一定数量的自增。



图 3: One Path

对于能量图的选取，本文对以下选取方法进行测试。

### 2.1 给定能量图

能量图可以是用户给定的或已经被外部算法算好的，在本文中图 1 给定的能量图为图 4。

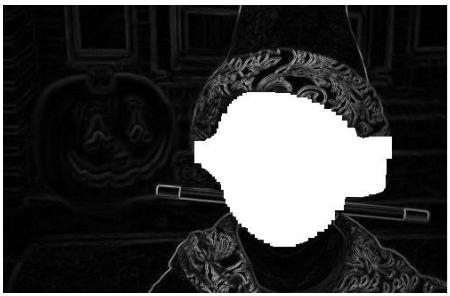


图 4: Given Map



图 5:  $L_1$  Norm



图 6: Saliency

## 2.2 梯度的 $L_1$ 范数

文<sup>[1]</sup>中提出可以使用梯度的一范数作为能量值，即

$$e_1(I) = \left| \frac{\partial I}{\partial x} \right| + \left| \frac{\partial I}{\partial y} \right|$$

对于图 1，按照这种方法计算得到的能量图为图 5。

## 2.3 other method

文<sup>[2]</sup>中提出一种基于上下文的目标检测方法，可以把其计算得到的特征图作为能量图。对图 1 按照这种方法得到的能量图为图 6。

## 3 实验结果

本文对于图 1(规模为  $500 \times 324$ ) 以及三种能量图进行四个方向的拉伸，得到的结果如表 1。

	Given Map	$L_1$ Norm	Saliency
$600 \times 324$			
$400 \times 324$			
$500 \times 424$			
$500 \times 224$			

表 1: Results

可以看出，Given Map 的结果中的人物的脸的变形程度最小，这是因为在能量图中给人物的脸赋予了很高的能量，而其它两种算法中人脸处的能量都是很低的。 $L_1$  Norm 的结果也对人物的脸进行了一定程度的保持，它的好处在于可以不用

依赖于给定的能量图，也可以取得较好的效果。Saliency 方法的结果对人物的脸保持较差，但它对于背景的南瓜头的形状保持的较好，且它是唯一一个保持人像背后窗户水平的结果。

## 4 参考文献

- [1]Shai Avidan and Ariel Shamir. Seam Carving for Content-Aware Image Resizing. SIGGRAPH2007.
- [2]Stas Goferman, Lihi Zelnik-manor and Ayellet Tal. Context-Aware Saliency Detection. CVPR2010.