泊松图像融合

● 简述

泊松图像编辑是泊松方程的一个重要应用,首先提出该应用的是 Poisson image editing. SIGGRAPH 2003,该文章对现在的图像编辑技术有着非常重要的影响。本次作业基于此实现了图像的无缝融合。

● 原理

无缝融合是以源图像块内梯度场为指导,将融合边界上目标场景和源图像的差异平滑地扩散到融合图像块中,这样的话,融合后的图像块能够无缝地融合到目标场景中,并且其色调和光照可以与目标场景相一致。

● 方程构建

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|----|----|----|----|
| 5 | 6 | 7 | 8 |
| 9 | 10 | 11 | 12 |
| 13 | 14 | 15 | 16 |

假设待插入图像为 4*4 像素大小, 我们将其按照上图所示方法编号。首先要按照下式构建待插入图像每个像素点的散度:

$$\operatorname{div} \vec{\mathbf{d}}_i = \sum_{i=1}^4 \overrightarrow{p_{\mu}} - 4 \overrightarrow{p_i}$$

最外圈的像素点是无法求出散度的,我们原图对应位置的像素点来填充它。这样可以 列出下面的方程组:

$$\overrightarrow{p_{i}} = \overrightarrow{P_{i}} \quad (i = 1,2,3,4,5,8,9,12,13,14,15,16)$$

$$\overrightarrow{p_{2}} + \overrightarrow{p_{10}} + \overrightarrow{p_{5}} + \overrightarrow{p_{7}} - 4 \overrightarrow{p_{6}} = \overrightarrow{d_{6}}$$

$$\overrightarrow{p_{3}} + \overrightarrow{p_{11}} + \overrightarrow{p_{6}} + \overrightarrow{p_{8}} - 4 \overrightarrow{p_{7}} = \overrightarrow{d_{7}}$$

$$\overrightarrow{p_{6}} + \overrightarrow{p_{14}} + \overrightarrow{p_{9}} + \overrightarrow{p_{11}} - 4 \overrightarrow{p_{10}} = \overrightarrow{d_{10}}$$

$$\overrightarrow{p_{7}} + \overrightarrow{p_{15}} + \overrightarrow{p_{10}} + \overrightarrow{p_{12}} - 4 \overrightarrow{p_{11}} = \overrightarrow{d_{11}}$$

化简为矩阵形式:

```
P_1
г1
    0
        0
            0
                0
                     0
                          0
                                0
                                   0
                                        0
                                              0
                                                   0
                                                       0
                                                          0
                                                              0
                                                                  ر0
                                                                        p_1
                                                                                  P_2
                                                                         p_2
0
    1
        0
            0
                0
                     0
                                   0
                                        0
                                              0
                                                   0
                                                       0
                                                           0
                                                              0
                                                                   0
                                                                                  P_3
0
    0
                     0
                                                               0
                                                                   0
                                                                         p_3
        1
            0
                                        0
                                                                                  P_4
0
    0
        0
                     0
                          0
                                        0
                                              0
                                                   0
                                                       0
                                                          0
                                                              0
                                                                  0
                                                                         p_4
            1
                0
                                0
                                   0
                                                                                  P_5
                                                                         p_5
0
    0
        0
            0
                1
                     0
                          0
                                0
                                   0
                                        0
                                              0
                                                   0
                                                       0
                                                          0
                                                              0
                                                                  0
                                                                                  d_6
                                                                         p_6
0
    1
        0
            0
                1
                    -4
                          1
                                0
                                   0
                                        1
                                              0
                                                   0
                                                       0
                                                              0
                                                                  0
                                                                         p_7
                                                                                  d_7
0
    0
        1
                                                   0
                                                       0
                                                              0
            0
                0
                     1
                               1
                                   0
                                        0
                                              1
                                                          0
                                                                   0
                          -4
                                                                                  P_8
0
    0
        0
            0
                0
                     0
                          0
                                1
                                   0
                                        0
                                              0
                                                   0
                                                       0
                                                           0
                                                              0
                                                                   0
                                                                         p_8
0
    0
        0
            0
                0
                     0
                          0
                                0
                                   1
                                        0
                                              0
                                                   0
                                                       0
                                                          0
                                                              0
                                                                  0
                                                                         p_8
                                                                                  P_8
                                                                                 d_{10}
0
    0
        0
            0
                     1
                          0
                                0
                                              1
                                                   0
                                                       0
                                                              0
                                                                  0
                                                                         p_{10}
                0
                                   1
                                       -4
0
    0
                                                                        p_{11}
        0
            0
                     0
                          1
                                0
                                   0
                                        1
                                                   1
                                                       0
                                                              1
                                                                   0
                                                                                  d_{11}
                                                                        p_{12}
0
    0
                                                                                  P_{12}
        0
            0
                0
                     0
                          0
                                0
                                   0
                                        0
                                              0
                                                   1
                                                       0
                                                          0
                                                              0
                                                                  0
0
                                                                         p_{13}
    0
        0
            0
                0
                     0
                          0
                                0
                                   0
                                        0
                                              0
                                                   0
                                                       1
                                                           0
                                                              0
                                                                  0
                                                                                  P_{13}
                                                                                 P<sub>14</sub>
0
    0
        0
            0
                0
                     0
                          0
                                0
                                   0
                                        0
                                              0
                                                   0
                                                       0
                                                           1
                                                              0
                                                                  0
                                                                        p_{14}
0
    0
        0
            0
                     0
                          0
                                0
                                        0
                                              0
                                                   0
                                                       0
                                                               1
                                                                        p_{15}
                                                                                 P_{15}
                0
                                   0
                                                          0
                                                                   0
L_0
                                                                        Lp_{16}
    0
        0
            0
                                   0
                                              0
                                                   0
                                                       0
                                                               0
                                                                   <sub>1</sub>J
```

求解该方程即可。

● 实验结果







