

lab1 图像插值

PB21020685 王润泽

1. 实验目的

实现最近邻内插、双线性内插和双三次内插方法，对比这些插值方法在图像缩放中的效果。

最近邻内插

最近邻内插是一种基于最邻近像素的简单插值方法。对于目标像素位置 (x, y) ，其插值过程如下：

1. **确定最邻近像素**：找到原图中距离 (x, y) 最近的整数坐标像素 (x_0, y_0) 。
2. **赋值**：目标像素 (x, y) 的值等于最近邻像素 (x_0, y_0) 的值：

$$I(x,y)=I(x_0,y_0)I(x, y) = I(x_0, y_0)I(x,y)=I(x_0,y_0)$$

其中， $I(x, y)$ 表示目标像素的值， $I(x_0, y_0)$ 表示最近邻像素的值。

双线性内插

双线性内插是一种基于目标点周围四个像素点的插值方法。对于目标像素位置 (x, y) ，其插值过程如下：

1. **确定四个邻近像素**：
 - 目标点 (x, y) 位于原图中的四个已知像素 (x_0, y_0) ， (x_1, y_0) ， (x_0, y_1) ，和 (x_1, y_1) 的矩形区域内。
2. **计算插值系数**：计算目标点相对于四个邻近像素的相对位置：

$$a = x - x_1, b = y - y_1$$

3. **计算插值结果**：使用双线性插值公式计算目标像素 (i, j) 的值：

$$I(i,j) = (1 - a) \cdot (1 - b) \cdot I(x_1,y_1) + a \cdot (1 - b) \cdot I(x_2,y_1) + (1 - a) \cdot b \cdot I(x_1,y_2) + a \cdot b \cdot I(x_2,y_2)I(i,j)$$

其中：

- $I(x_1, y_1)$ 是左上角像素的值
- $I(x_2, y_1)$ 是右上角像素的值
- $I(x_1, y_2)$ 是左下角像素的值
- $I(x_2, y_2)$ 是右下角像素的值

通过将目标像素值插值为其四个邻近像素的加权平均，双线性内插能有效地平滑图像的缩放效果。

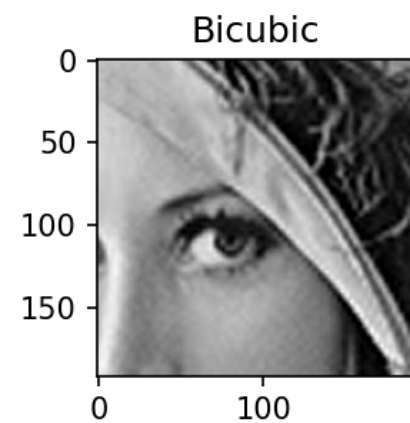
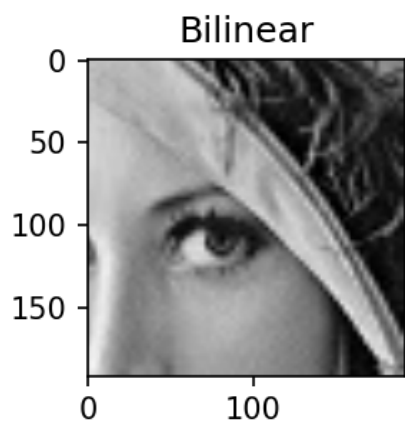
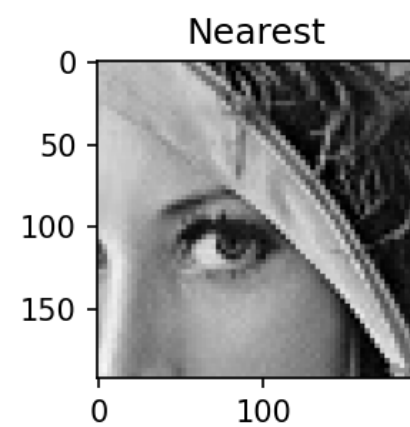
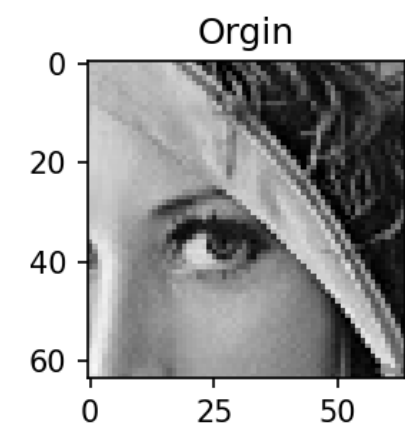
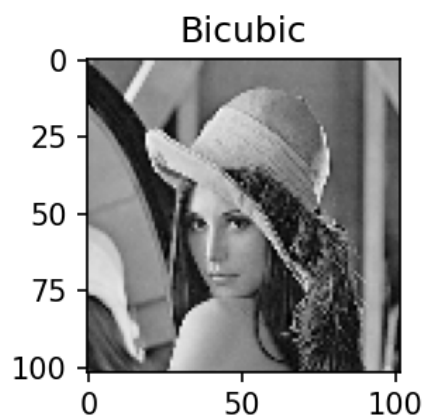
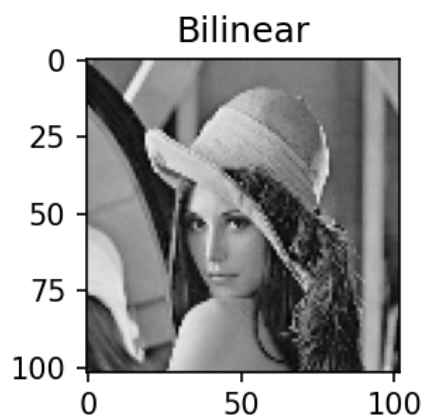
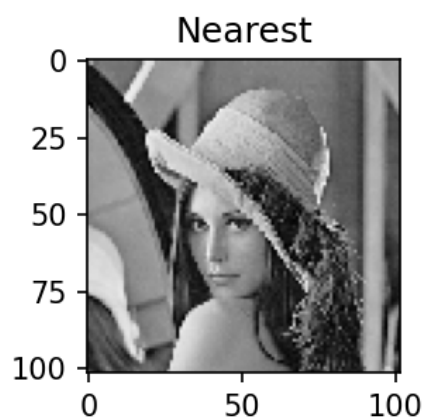
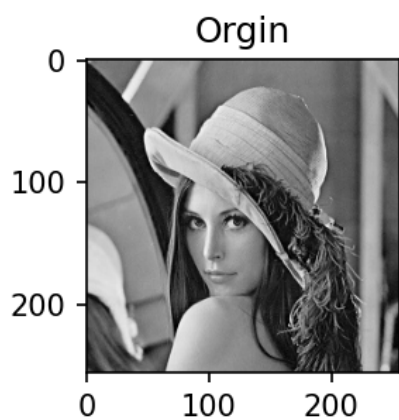
双三次内插

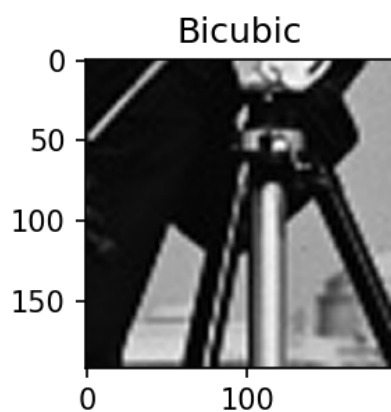
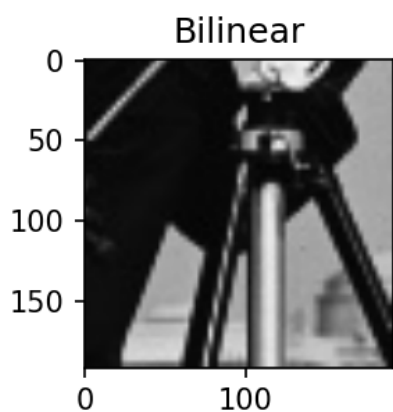
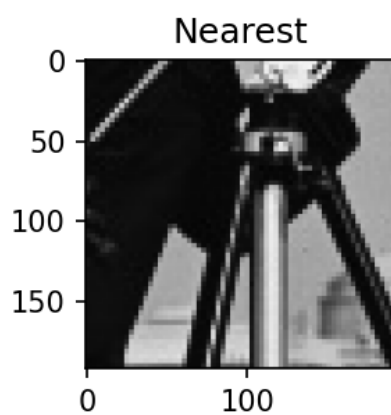
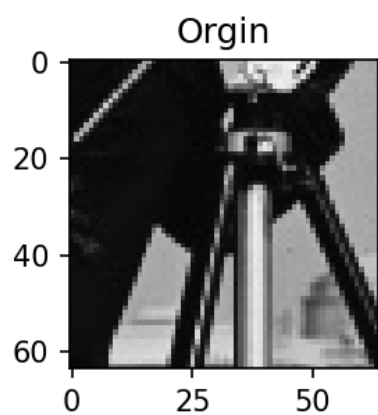
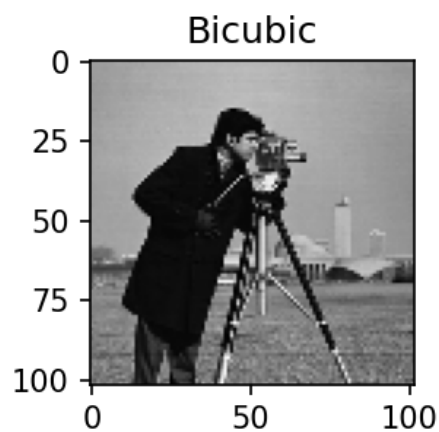
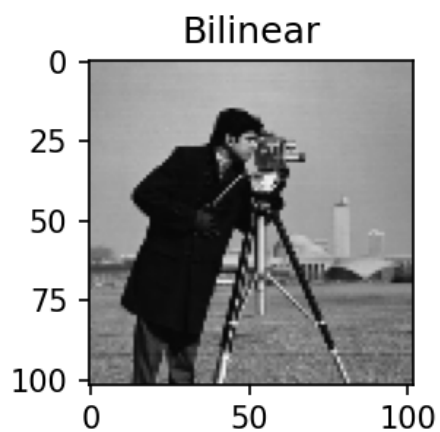
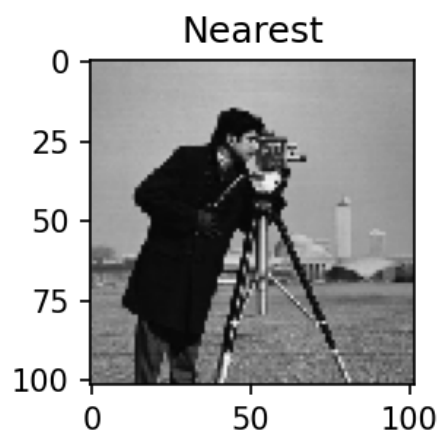
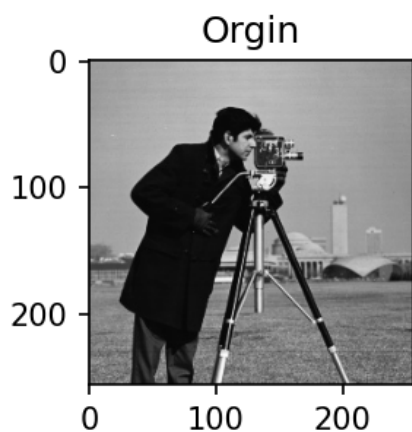
双三次内插是一种高质量插值方法，利用目标点周围 16 个像素点进行插值。其步骤如下：

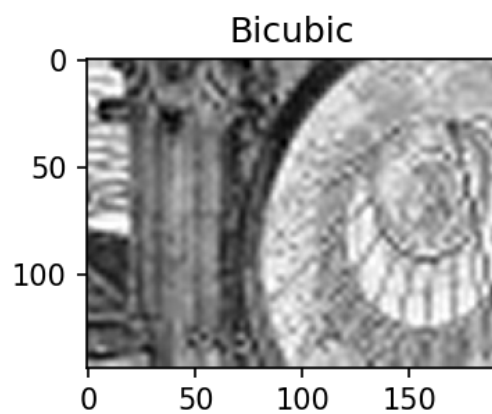
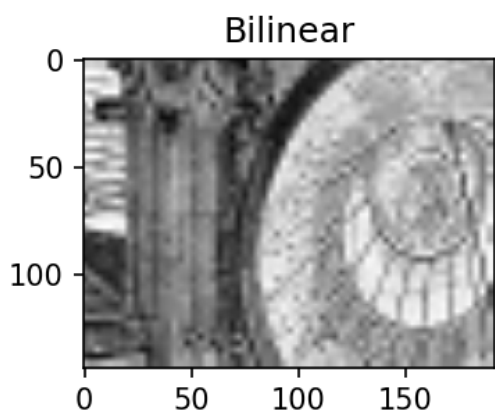
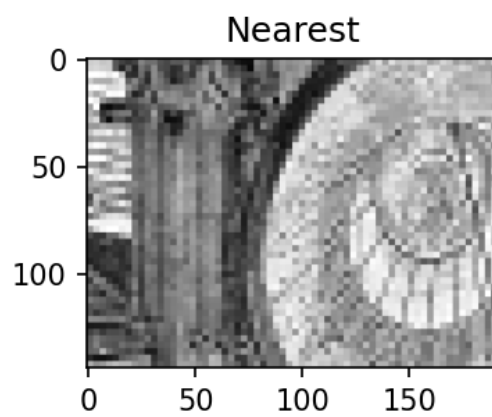
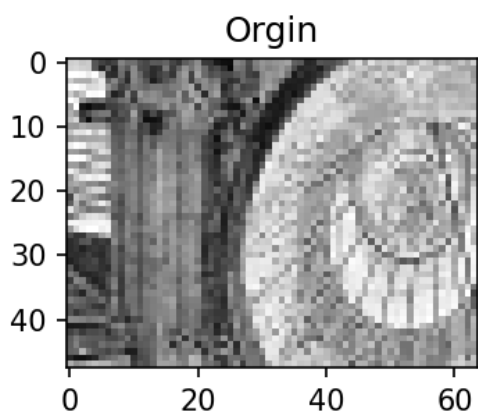
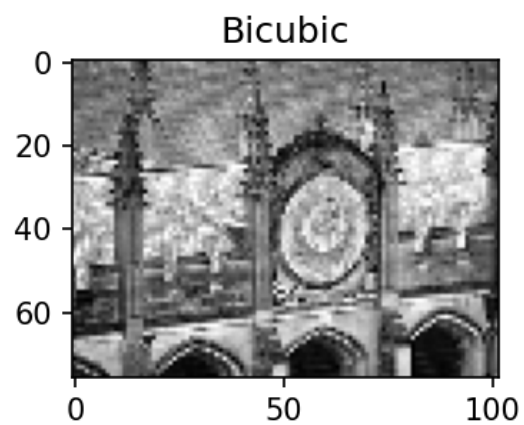
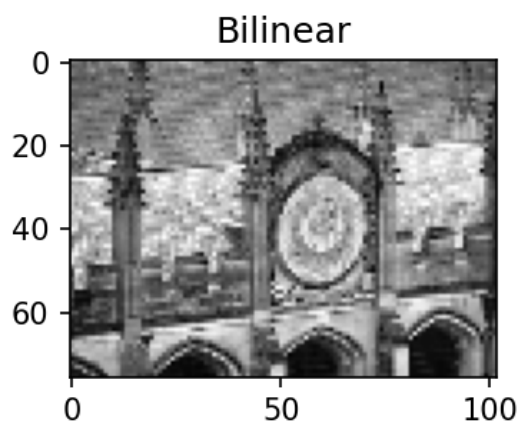
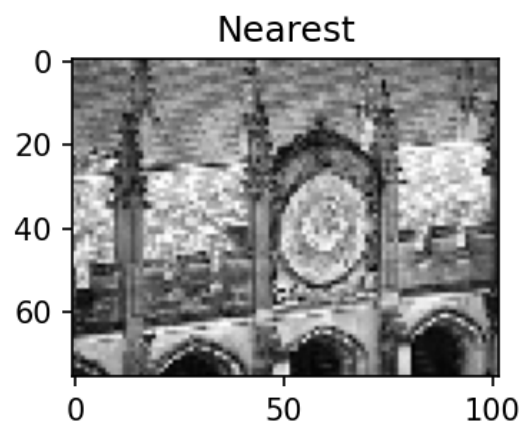
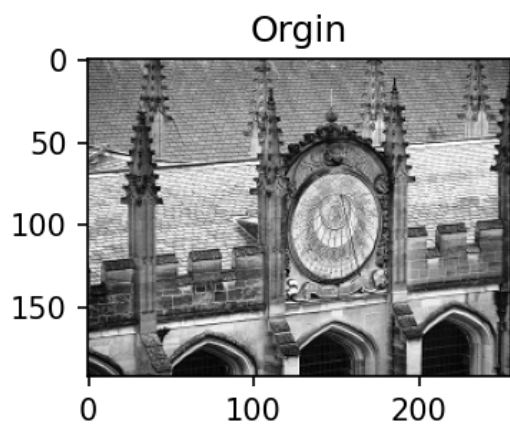
1. **确定 16 个邻近像素**：
 - 目标点 (x, y) 位于原图中的 4x4 矩形区域内，由 16 个像素点组成。
2. **解方程组**：
 - 通过目标点周围的 16 个像素点，构建 16 个方程，解出 16 个系数。

3. 实验结果

在实验中，我们对比了三种插值方法在不同图像上的效果。以下是插值结果的示例：







4. 分析与讨论

- **最近邻插值**: 虽然速度较快, 但图像质量较差, 出现了明显的锯齿状边缘。适用于实时处理或对图像质量要求不高的场景。

- **双线性插值**：提供了比最近邻插值更平滑的结果，但在大幅度缩放时，可能仍然存在模糊现象。适用于对图像质量有一定要求的应用。
- **双三次插值**：在所有方法中，提供了最平滑和细节最丰富的结果。尽管计算复杂度较高，但在需要高质量图像时，是最优选择。

通过实验，我们能够理解不同插值方法的效果和适用场景，从而在实际应用中选择最合适的插值算法。