

# Numerical Analysis HW5

2025065769 윤형진

November 15, 2025

## 1 서론

본 보고서는 수치해석 수업 HW5의 일환으로, 이미지 스케일링 알고리즘을 구현하고 평가하는 내용을 담고 있다. Bilinear interpolation을 직접 구현하여 이미지의 업스케일링과 다운스케일링을 수행하였으며, 그 결과를 시각적으로 비교한다.

## 2 방법

### 2.1 알고리즘 구현

Bilinear interpolation 알고리즘을 Python과 NumPy를 사용하여 직접 구현하였다. 각 픽셀의 새로운 값은 주변 4개 픽셀의 가중 평균으로 계산된다.

### 2.2 테스트 이미지

두 가지 테스트 이미지를 사용하였다:

- Image A: 고양이 사진 (원본 해상도  $720 \times 480$ )
- Image B: 4픽셀 테스트 이미지 ( $2 \times 2$ , 빨강/초록/파랑/흰색 픽셀)

### 2.3 스케일링 조건

- 업스케일링: 8배 확대
- 다운스케일링: 0.25배 축소

## 3 결과

### 3.1 Image A: 고양이 사진



(a) 원본 ( $720 \times 480$ )



(b) 업스케일링 ( $5760 \times 3840$ )

Figure 1: Image A 업스케일링 전후 비교



(a) 원본 ( $720 \times 480$ )

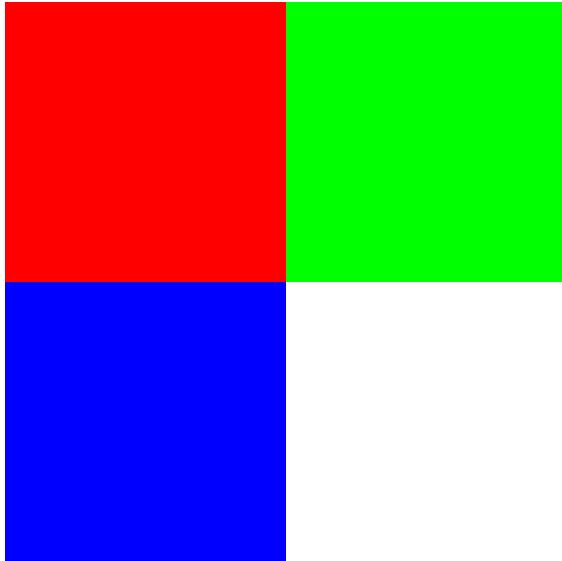


(b) 다운스케일링 ( $180 \times 120$ )

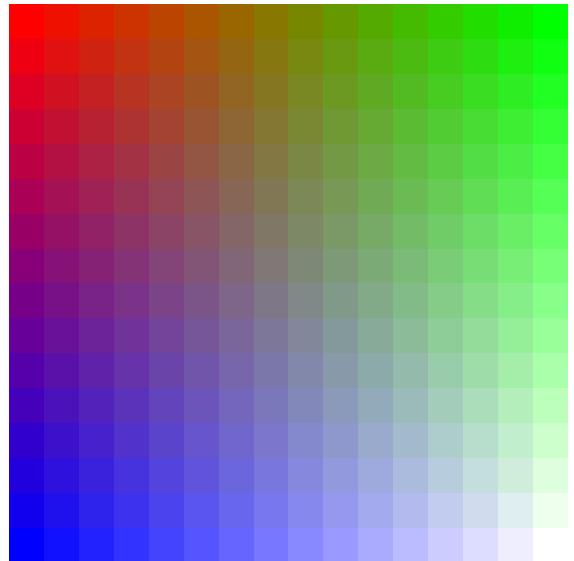
Figure 2: Image A 다운스케일링 전후 비교

업스케일링 결과, 디지털 풍화가 심한 원본 이미지를 사용했기 때문에 bilinear interpolation의 효과가 시각적으로 잘 드러나지 않지만, 기존 이미지와 완전히 같아 보이는 상태로 업스케일링 및 다운스케일링을 성공적으로 수행하였다. 이는 알고리즘이 픽셀 데이터를 정확하게 보간하여 원본의 특성을 유지하면서 크기를 변경했다는 것을 의미한다.

### 3.2 Image B: 4픽셀 테스트 이미지

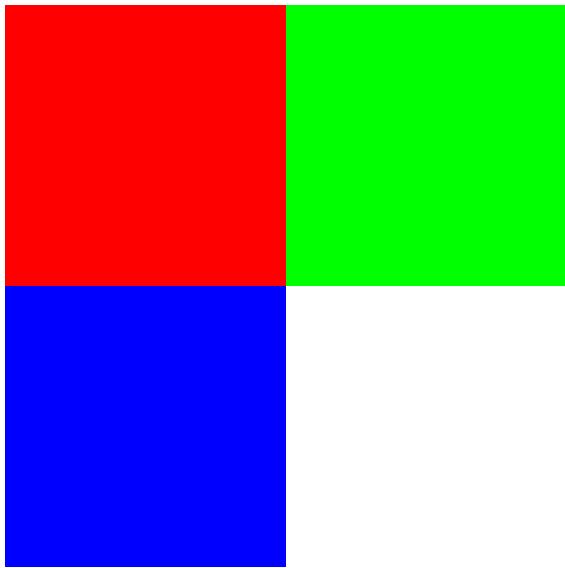


(a) 원본 ( $2 \times 2$ )

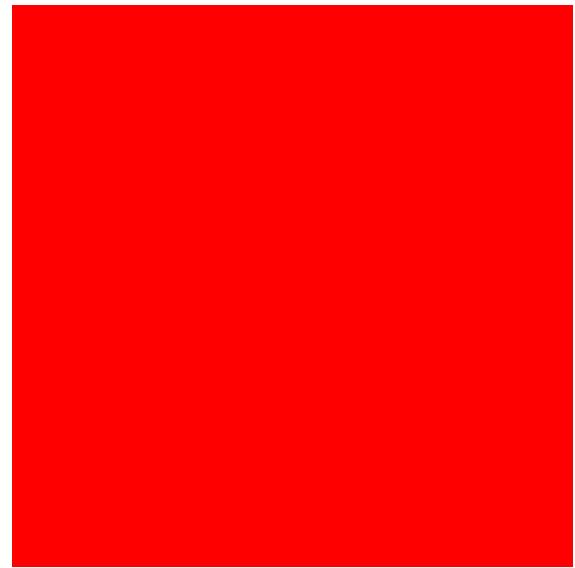


(b) 업스케일링 ( $16 \times 16$ )

Figure 3: Image B 업스케일링 전후 비교



(a) 원본 ( $2 \times 2$ )



(b) 다운스케일링 ( $1 \times 1$ )

Figure 4: Image B 다운스케일링 전후 비교

작은 테스트 이미지에서 bilinear interpolation의 효과가 명확하게 드러난다. 업스케일링 시 색상이 자연스럽게 혼합되어 그라데이션 효과를 보인다.

## 4 결론

고양이 이미지에서는 디지털 풍화가 심한 원본으로 인해 bilinear interpolation의 효과가 잘 보이지 않았기 때문에, 4픽셀 테스트 이미지로 추가 테스트를 수행하였다. 이 작은 이미지에서는 업스케일링 시 색상이 자연스럽게 혼합되는 그라데이션 효과가 명확하게 관찰되었다. Bilinear interpolation은 구현이 간단하면서도 효과적으로 이미지 리스케일링을 수행할 수 있는 방법으로, 픽셀 간 부드러운 전환을 제공한다.