

# Computer Vision PA1 : Multi-Image Denoising

20175051 Hoyeon Kim

*Department of Physics and Photon Science*  
*Gwangju Institute of Science and Technology*  
 Gwangju, Korea

## I. INTRODUCTION

Multi-Image Denoising은 이미지에서 noise를 삭제하는 것을 목표로 합니다. 같은 물체를 가로 또는 세로 방향으로 움직여 촬영한 사진들을 기반으로 중앙에서 찍은 사진의 noise를 지웁니다. Noise 정도에 상관 없이 4번 이미지를 중앙으로 선택하고 4번보다 숫자가 낮은 1, 2, 3번 이미지는 왼쪽, 4번보다 숫자가 큰 5, 6, 7번 이미지는 오른쪽에 있습니다. 이는 아래 세가지 프로세스를 통해서 진행됩니다.

- 1) SAD(Sum of Absolute Differences)를 이용한 Cost Volume 계산을 합니다. 왼쪽 이미지와 오른쪽 이미지를 disparity 만큼 옮겨 가면서 SAD를 계산하고 이를 disparity 별로 Cost Volume에 저장합니다. 이렇게 계산된 Cost volume을 disparity 축을 기준으로 argmin하면 disparity map이 생깁니다. 하지만 우리는 SGM을 이용하여 더 최적화된 disparity map을 생성할 것입니다.
- 2) Dp (Dynamic Programming)을 이용하여 Cost Volume을 최적화 시키는 Semi Global Matching을 진행합니다. Forward, Backward Direction에 따라서 주변 픽셀의 Cost Volume을 이용해 현재 픽셀의 Cost Volume을 업데이트 합니다.
- 3) 이미지를 계산된 disparity map을 이용하여 중앙 이미지와 비교하여 이미지를 warping 시킵니다. 이후에 각 와핑된 이미지를 하나로 Aggregating 하여 최종 결과를 얻습니다. 이 결과를 Ground Truth와 비교하여 mse와 psnr을 구합니다.

## II. METHODOLOGY

Introduction에 소개된 3가지 프로세스를 구현하여 결과를 얻었습니다. 구체적인 사항은 아래와 같습니다.

### A. Dispairty Map without Semi Global Matching

Cost Volume을 이용하여 dispairty map 을 구하면 그림 1 부터 그림 6과 같습니다.

### B. Dispairty Map with Semi Global Matching

Cost Volume을 Semi Global Matching하여 dispairty map 을 구하면 그림 7부터 그림 12와 같습니다.

### C. Warping and Aggregation

Semi Global Matching을 통해 Warping을 하면 그림 13부터 그림 18과 같습니다.

이후 Warping된 그림을 Aggregation하면 그림 19와 같습니다.

## III. RESULT

그림 19의 결과를 Ground Truth와 비교하여 mse와 psnr을 구하면 아래 Table과 같습니다.

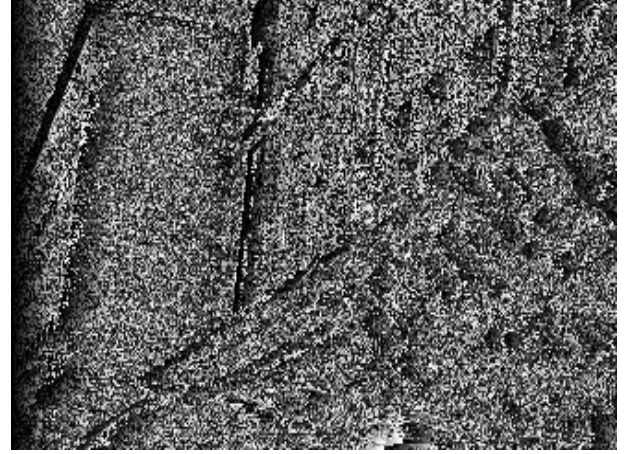


Fig. 1: Disparity Map of noise 25 and number 1 image



Fig. 2: Disparity Map of noise 25 and number 2 image

TABLE I: MSE and PSNR of Figure 4.

MSE	73.339
PSNR	29.477

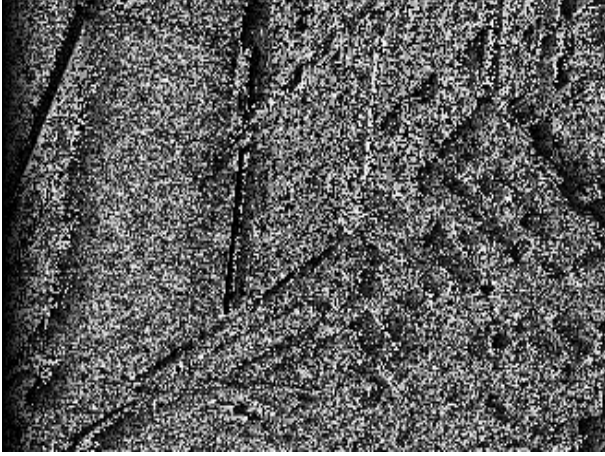


Fig. 3: Disparity Map of noise 25 and number 3 image



Fig. 6: Disparity Map of noise 25 and number 7 image

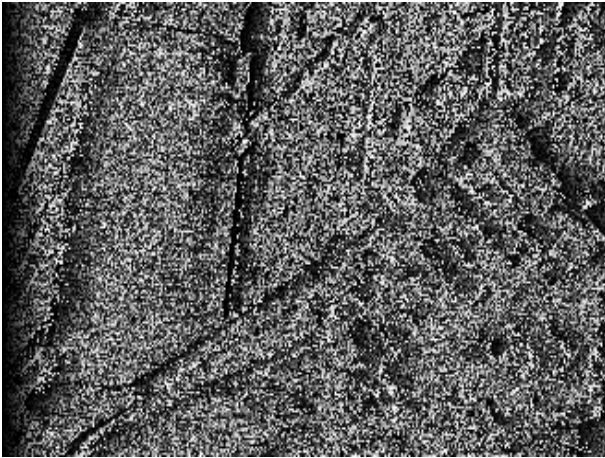


Fig. 4: Disparity Map of noise 25 and number 5 image



Fig. 7: Disparity Map with SGM of noise 25 and number 1 image

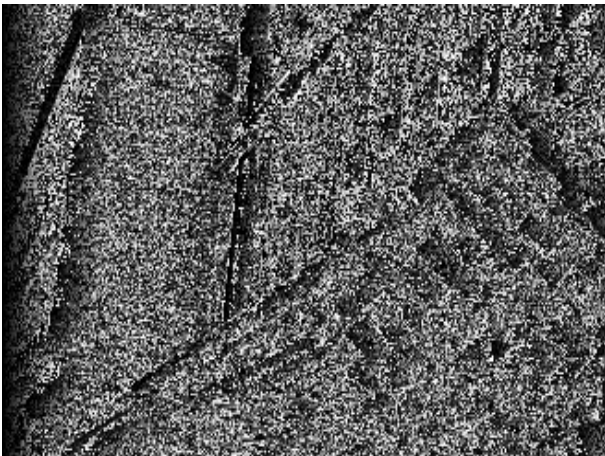


Fig. 5: Disparity Map of noise 25 and number 6 image



Fig. 8: Disparity Map with SGM of noise 25 and number 2 image



Fig. 9: Disparity Map with SGM of noise 25 and number 3 image



Fig. 12: Disparity Map with SGM of noise 25 and number 7 image



Fig. 10: Disparity Map with SGM of noise 25 and number 5 image

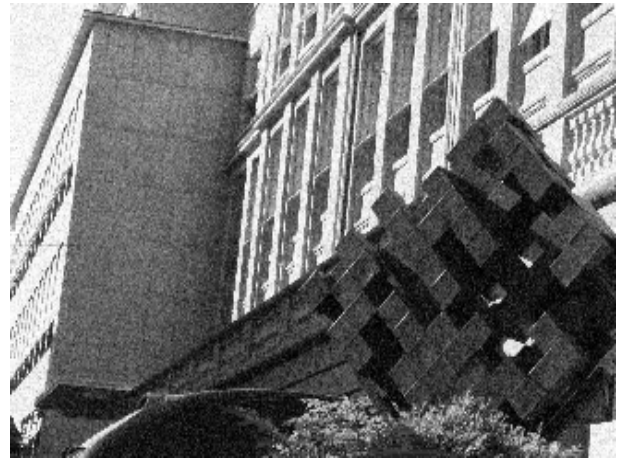


Fig. 13: Warped image of noise 25 and number 1 image



Fig. 11: Disparity Map with SGM of noise 25 and number 6 image

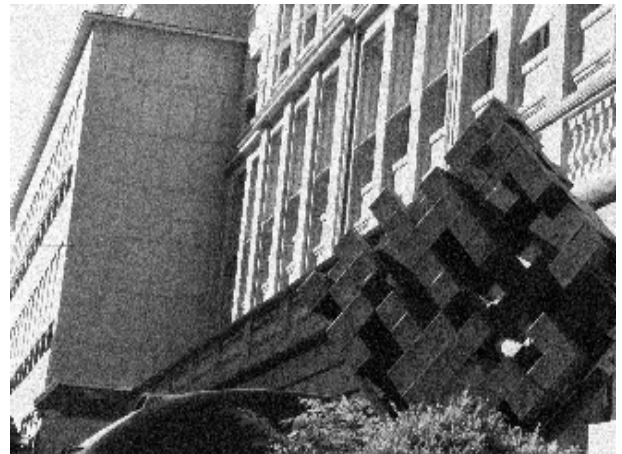


Fig. 14: Warped image of noise 25 and number 2 image



Fig. 15: Warped image of noise 25 and number 3 image

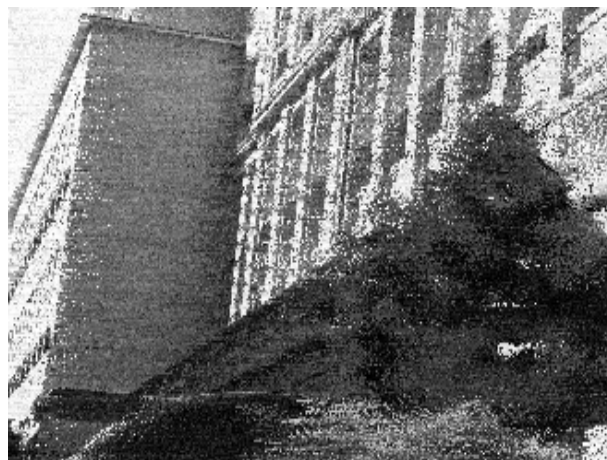


Fig. 18: Warped image of noise 25 and number 7 image

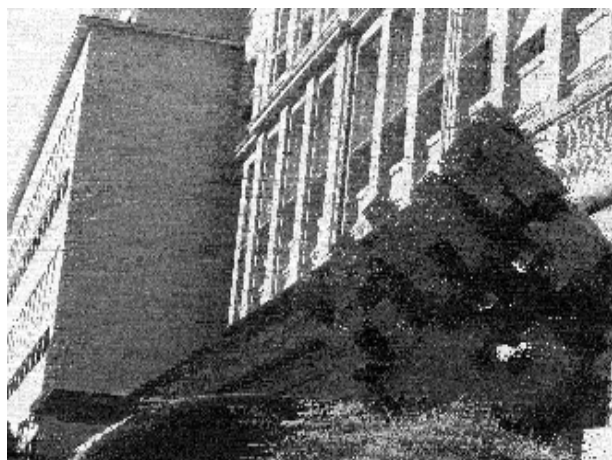


Fig. 16: Warped image of noise 25 and number 5 image

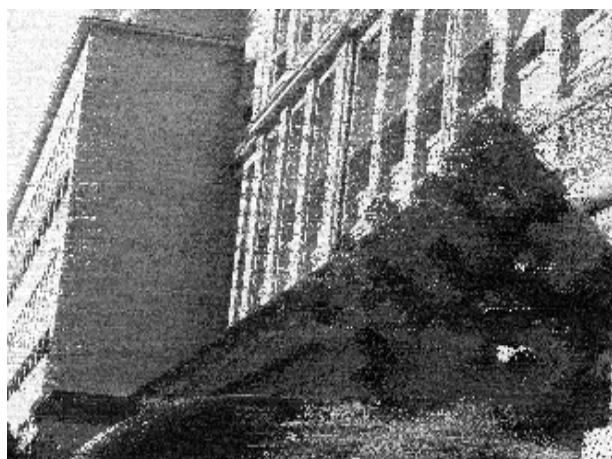


Fig. 17: Warped image of noise 25 and number 6 image



Fig. 19: aggregated image