



경희대학교
KYUNG HEE UNIVERSITY

Capstone Design 2

Improvement of Image Coding Performance using Neural Network

2022.05.03

박민정



Visual Media Lab

<http://vmlab.khu.ac.kr>

Contents

1. 향후 일정

향후 일정

1. 제출 일정
2. 5월 일정 및 계획

제출 일정

◆ 한국방송·미디어공학회 2022년 하계학술대회

- 논문 제출 마감 : 5월 13일
- 최종 논문 제출 : 5월 30일

◆ 캡스톤 디자인 2

- 최종보고서 제출 마감 : 6월 10일

5월 일정 및 계획

2022. 5

SUN	MON	TUE	WED	THU	FRI	SAT
1	2	3 ✓meeting	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13 📄 논문 제출	14
15	16	17 ✓meeting	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30 📄 최종 논문	31 ✓meeting				

- 코드 리뷰
및 개선 모델 구조 구상
(quality 0,3,5,7)
- Scaling 구현 및 실험
- 이미지 블록 기반 처리
- Mode 1 구현 및 실험
- Mode 2 구현 및 실험
- Sampling 구현 및 실험
및 논문 작성

Appendix

✓ Approach

Approach – Step 1

Step 1

Image를 input 라고 하자. NNIC는 Minnen, Lee, Cheng이 제안한 Mean Scale Hyperprior 모델을 기본으로 약간 수정된 모델이다.

VCM의 경우, input을 feature로 받으므로 input X 는 feature라고 하자. VCM에서의 블록도는 아래와 같다.



Feature Extract 과정을 통해 Image에서 Feature를 추출하고, 추출된 Feature X 를 NNIC의 입력으로 넣는다. 압축 후 복원된 Feature \hat{X} 를 Analysis Net에 넣어 Detection, Segmentation 등을 수행한다. 성능평가는 MAP을 통해 진행한다.

이미지를 입력으로 받는 NNIC의 경우, input X 는 image라고 하자. 이미지를 입력으로 받는 NNIC의 블록도는 다음과 같다.



Image X 를 NNIC의 입력으로 넣는다. NNIC 과정을 통해 압축 후 복원된 이미지 \hat{X} 를 얻는다. X 와 \hat{X} 를 통해 PSNR을 구한 후, PSNR을 통해 성능평가를 진행한다. (2022. 3. 현재 하고 있는 NNVC 실습이 이에 해당한다.)

Approach – Step 2

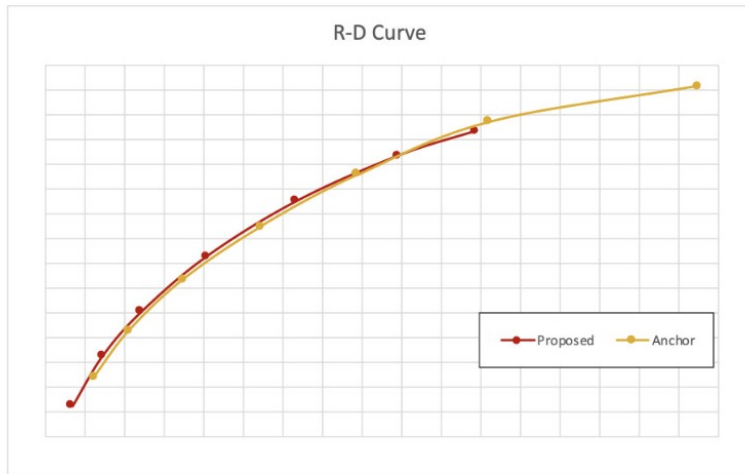
Step 2 (essential)

Scaling을 중간 과정에 포함시킨다. 블록도는 다음과 같다.



Downscaling 과정을 통해 해상도를 낮추고, Super Resolution 또는 Bicubic Interpolation과 같은 기법을 통해 Upscaling을 하여 결과를 얻는다.

이 과정을 통해 R-D Curve를 확인해보면 아래와 같을 것으로 예상된다.



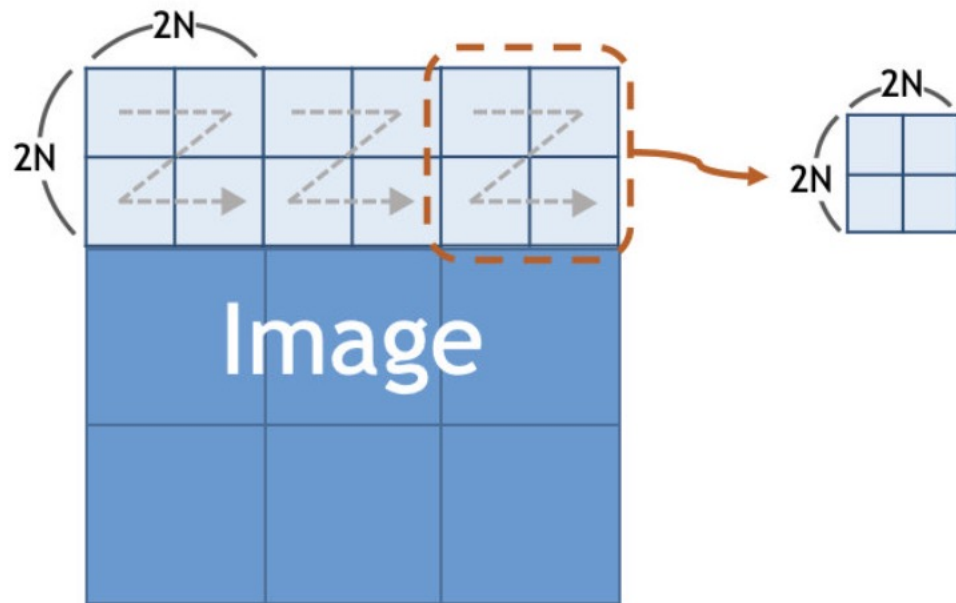
낮은 bpp에선 Anchor보다 PSNR 성능이 좋게 나오지만, 높은 bpp에선 Anchor보다 더 낮은 성능을 보일 것이다.
즉, 저해상도에선 더 좋은 성능을 보이지만 고해상도에선 더 낮은 성능이 예상된다.

Approach – Step 3

Step 3 (additional)

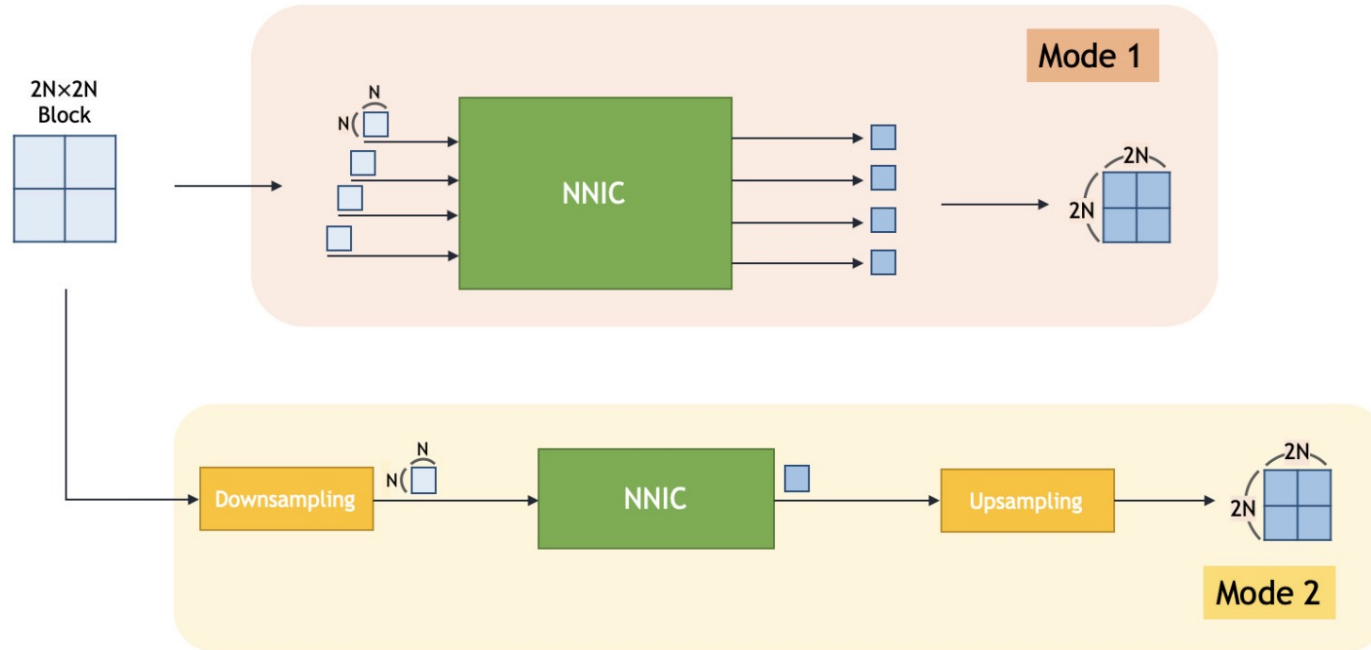
Step 2의 방식처럼 Scaling을 하게 되면 복잡도로 인해 하드웨어 처리에 불리해지고 bitrate에 따른 성능 변화가 생기므로 블록을 기반으로 처리하는 방안을 제안한다.

먼저 Image를 여러개의 $2N \times 2N$ 블록으로 나눈다.



Approach – Step 3

Mode 1과 Mode 2, 두가지 모드로 실험을 진행한다.



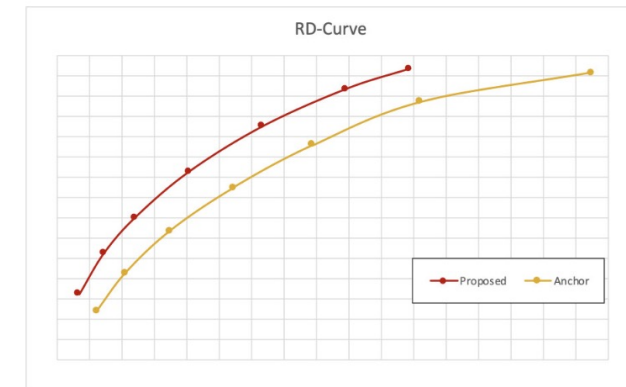
먼저 **Mode 1**에서는 $2N \times 2N$ 블록을 $N \times N$ 블록 4개로 나누어 $N \times N$ 블록을 입력으로 받는 NNIC에 통과시켜 복원된 블록을 얻는다. 이를 다시 $2N \times 2N$ 블록으로 복원하여, 복원된 $2N \times 2N$ 블록(하늘색)과 오리지널 $2N \times 2N$ 블록(파란색)으로 성능을 측정한다.

Mode 2에서는 $2N \times 2N$ 블록을 Downsampling 하여 $N \times N$ 블록으로 만든다. 이 블록을 $N \times N$ 블록을 입력으로 받는 NNIC에 통과시켜 복원된 블록을 얻고, 이를 $2N \times 2N$ 블록으로 Upsampling 한다. 복원된 $2N \times 2N$ 블록(하늘색)과 오리지널 $2N \times 2N$ 블록(파란색)으로 성능을 측정한다.

각각 Mode에서 입력이 이미지일 때와 블록일 때의 성능을 비교하고, mode끼리의 성능 또한 비교한다.

인코더에선 모드 정보를 저장하고, 디코더에선 모드 정보를 받아서 복원한다.

예상되는 결과는 다음과 같다.

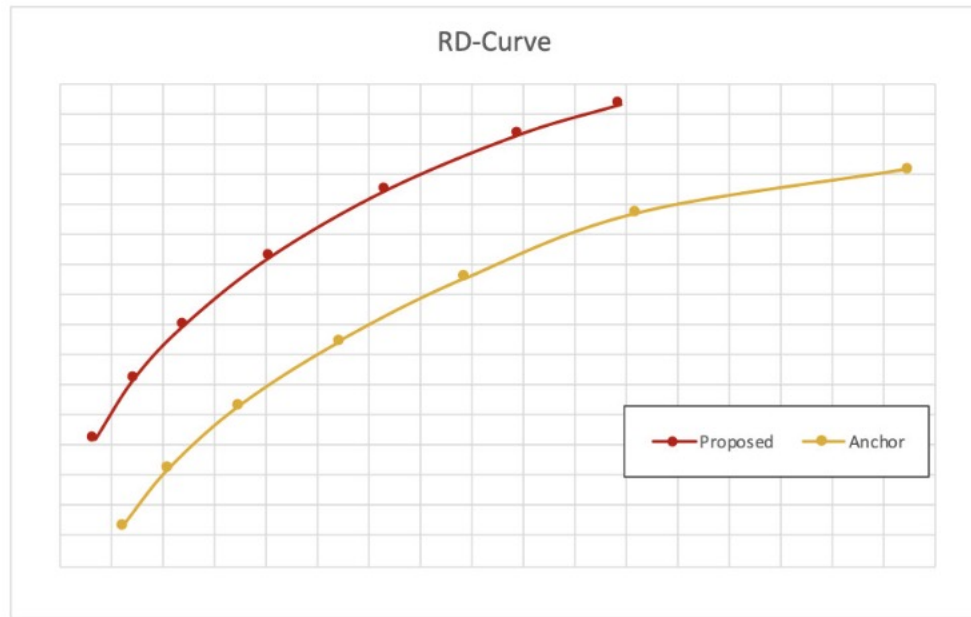


Approach – Step 4

Step 4 (Challenge)

Step3 단계에선 Down(Up)sampling을 bicubic interpolation 등 hand-craft method를 통해 진행한다. 이번 단계에서는 Sampling(Scaling)을 **NN based Down/Up Scaling**을 통해 진행한다. NN based Down/Up Scaling과 NNIC를 joint training 시켜서 더 좋은 성능을 도출해낼 수 있도록 한다.

예상되는 결과는 다음과 같다.



Q & A