**Deep Generative Models/Advanced Computer Vision**

**Assignment 1**

20161190 이민재

1\_1. - Please attach plots for 001.png through 010.png located in the test folder of the toothbrush object in the report file. **[15 points]**

나는 model.pth(실제로 학습된 신경망의 weight값들을 저장한 파일)을 이용하여, 모델을 build하고, test를 통하여 각각 Original image, Generated image, |Original - Generated| 들을 /content/gdrive/MyDrive/CSE48001/ass1/save\_file/1\_1/ 에저장하였다. (따로 생성되는 파일을 저장하기 위해 폴더를 만들었다.) 생성된 png파일들은 아래와 같다.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Original image | Generated image | |Original - Generated| |
| <test\_1\_ori.png>  하얀색, 식탁용기구, 도자기류, 자기이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 | <test\_1\_gen.png>하얀색이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 | <test\_1\_diff.png>옥외설치물, 어두운, 밤이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 |
| <test\_2\_ori.png>  하얀색, 히드로충이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 | <test\_2\_gen.png>하얀색이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 | <test\_2\_diff.png>옥외설치물, 옅은, 어두운이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 |
| <test\_3\_ori.png>  하얀색, 식탁용기구이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 | <test\_3\_gen.png>하얀색이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 | <test\_3\_diff.png>옥외설치물, 어두운, 옅은, 켜진이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 |
| <test\_4\_ori.png>  하얀색, 식탁용기구, 도자기류이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 | <test\_4\_gen.png>하얀색이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 | <test\_4\_diff.png>어두운, 옥외설치물, 밤이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 |
| <test\_5\_ori.png>  하얀색, 히드로충이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 | <test\_5\_gen.png>하얀색이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 | <test\_5\_diff.png>옥외설치물, 불꽃놀이, 어두운이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 |
| <test\_6\_ori.png>  하얀색이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 | <test\_6\_gen.png>하얀색이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 | <test\_6\_diff.png>옥외설치물, 옅은, 어두운, 밤이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 |
| <test\_7\_ori.png>  하얀색, 식탁용기구, 도자기류, 어두운이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 | <test\_7\_gen.png>하얀색이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 | <test\_7\_diff.png>옥외설치물, 어두운, 옅은, 별이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 |
| <test\_8\_ori.png>  하얀색, 무척추동물, 강장동물, 히드로충이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 | <test\_8\_gen.png>하얀색이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 | <test\_8\_diff.png>옥외설치물, 불꽃놀이, 어두운이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 |
| <test\_9\_ori.png>  하얀색, 식탁용기구, 도자기류이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 | <test\_9\_gen.png>하얀색이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 | <test\_9\_diff.png>옥외설치물, 어두운이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 |
| <test\_10\_ori.png>  하얀색이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 | <test\_10\_gen.png>하얀색이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 | <test\_10\_diff.png>옥외설치물, 불꽃놀이이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 |

1\_2. - Please describe the logic behind how this method is working for the abnormal detection in the report file. **[20 points]**

VAE는 처음에 train/good에 있는 실제 좋은 사진들로 학습한다. 학습된 모델로 여러 이미지들을 생성하고, 실제 사진과 생성된 모델의 차이점을 얻고, 그 에러를 최소화 하는 방향으로 계속 path를 업데이트 한다.

VAE에는 encoder와 decoder가 존재한다. Input을 받으면 encoder를 통해 latent variable z를 만들고, decoder는 이를 이용해 reconstruction 된 output(생성모델)을 만들어 낸다. 구현되어진 코드는 아래와 같다.

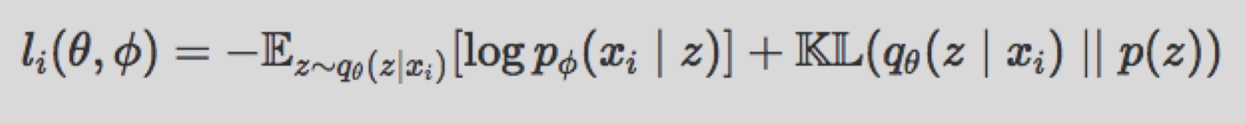
텍스트이(가) 표시된 사진

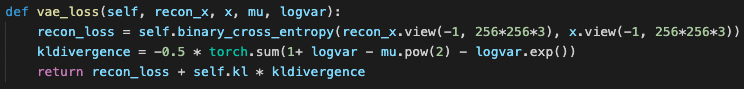
자동 생성된 설명텍스트이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명텍스트이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

에러(loss function)은 아래와 같이 정의한다. 수식을 살펴보면, -likelihood + KL-divergence(확률분포간의 거리 = 두 확률분포의 엔트로피 차)를 최소화해야 한다. 코드구현과 수식은 아래와 같이 되어있다.





이러한 원리로 생성된 모델과 원래의 input값의 절댓값 차이를 통해서 diff 이미지를 얻어낼수 있다.

2\_1. - Please attach plots for 001.png through 010.png located in the test folder of the toothbrush object in the report file using weight files obtained at 10 epoch and at 500 epoch, respectively. **[20 points]**

첫번째 표는 model\_toothbruch\_10epoch.pth 파일을 이용하여 생성한 이미지들이다. 두번째 표는 model\_toothbruch\_500epoch.pth 파일을 이용하여 생성한 이미지들이다.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Original image | Generated image(epo10) | |Original - Generated| |
| <test\_1\_ori.png>  하얀색, 식탁용기구, 도자기류, 자기이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 | <test\_1\_gen.png>텍스트이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 | <test\_1\_diff.png> |
| <test\_2\_ori.png>  하얀색, 히드로충이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 | <test\_2\_gen.png>텍스트이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 | <test\_2\_diff.png>텍스트, 옥외설치물이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 |
| <test\_3\_ori.png>  하얀색, 식탁용기구이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 | <test\_3\_gen.png>텍스트이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 | <test\_3\_diff.png>지도이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 |
| <test\_4\_ori.png>  하얀색, 식탁용기구, 도자기류이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 | <test\_4\_gen.png>텍스트이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 | <test\_4\_diff.png>텍스트, 옥외설치물, 실루엣이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 |
| <test\_5\_ori.png>  하얀색, 히드로충이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 | <test\_5\_gen.png>텍스트이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 | <test\_5\_diff.png>텍스트, 옥외설치물이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 |
| <test\_6\_ori.png>  하얀색이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 | <test\_6\_gen.png>텍스트이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 | <test\_6\_diff.png>텍스트, 실루엣이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 |
| <test\_7\_ori.png>  하얀색, 식탁용기구, 도자기류, 어두운이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 | <test\_7\_gen.png>텍스트이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 | <test\_7\_diff.png>지도이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 |
| <test\_8\_ori.png>  하얀색, 무척추동물, 강장동물, 히드로충이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 | <test\_8\_gen.png>텍스트이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 | <test\_8\_diff.png>지도이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 |
| <test\_9\_ori.png>  하얀색, 식탁용기구, 도자기류이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 | <test\_9\_gen.png>텍스트이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 | <test\_9\_diff.png>텍스트, 실루엣이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 |
| <test\_10\_ori.png>  하얀색이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 | <test\_10\_gen.png>텍스트, 주차권판매기이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 | <test\_10\_diff.png> |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Original image | Generated image(epo500) | |Original - Generated| |
| <test\_1\_ori.png>  하얀색, 식탁용기구, 도자기류, 자기이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 | <test\_1\_gen.png>하얀색이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 | <test\_1\_diff.png>옥외설치물, 어두운, 밤이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 |
| <test\_2\_ori.png>  하얀색, 히드로충이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 | <test\_2\_gen.png>하얀색이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 | <test\_2\_diff.png>옥외설치물, 옅은, 어두운이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 |
| <test\_3\_ori.png>  하얀색, 식탁용기구이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 | <test\_3\_gen.png>하얀색이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 | <test\_3\_diff.png>옥외설치물, 어두운, 옅은, 켜진이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 |
| <test\_4\_ori.png>  하얀색, 식탁용기구, 도자기류이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 | <test\_4\_gen.png>하얀색이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 | <test\_4\_diff.png>어두운, 옥외설치물, 밤이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 |
| <test\_5\_ori.png>  하얀색, 히드로충이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 | <test\_5\_gen.png>하얀색이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 | <test\_5\_diff.png>옥외설치물, 불꽃놀이, 어두운이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 |
| <test\_6\_ori.png>  하얀색이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 | <test\_6\_gen.png>하얀색이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 | <test\_6\_diff.png>옥외설치물, 옅은, 어두운, 밤이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 |
| <test\_7\_ori.png>  하얀색, 식탁용기구, 도자기류, 어두운이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 | <test\_7\_gen.png>하얀색이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 | <test\_7\_diff.png>옥외설치물, 어두운, 옅은, 별이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 |
| <test\_8\_ori.png>  하얀색, 무척추동물, 강장동물, 히드로충이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 | <test\_8\_gen.png>하얀색이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 | <test\_8\_diff.png>옥외설치물, 불꽃놀이, 어두운이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 |
| <test\_9\_ori.png>  하얀색, 식탁용기구, 도자기류이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 | <test\_9\_gen.png>하얀색이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 | <test\_9\_diff.png>옥외설치물, 어두운이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 |
| <test\_10\_ori.png>  하얀색이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 | <test\_10\_gen.png>하얀색이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 | <test\_10\_diff.png>옥외설치물, 불꽃놀이이(가) 표시된 사진  자동 생성된 설명 |

2\_2. - Please train the model for `bottle’ and `capsule’ objects. Then, test it for below images and attach the results in the report: **[20 points]**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Original image | Generated image | |Original - Generated| |
| Broken\_large/001.png | Broken\_large/001.png | Broken\_large/001.png |
| Broken\_small/004.png | Broken\_small/004.png | Broken\_small/004.png |
| Comtamination/007.png | Comtamination/007.png | Comtamination/007.png |
| Crack/001.png | Crack/001.png | Crack/001.png |
| Crack/010.png | Crack/010.png | Crack/010.png |
| Poke/000.png | Poke/000.png | Poke/000.png |
| Squeeze/000.png | Squeeze/000.png | Squeeze/000.png |

2\_3. - How the generated images are changed as we increase or decrease it from the initial value `0.000001’?  **[15 points]**

2\_4. - Please discuss the possible reasons for that. **[5 points]**