

Improved Precision and Recall Metric for Assessing Generative Models

GAN 평가

Fidelity : 생성된 이미지가 얼마나 실제와 비슷한지

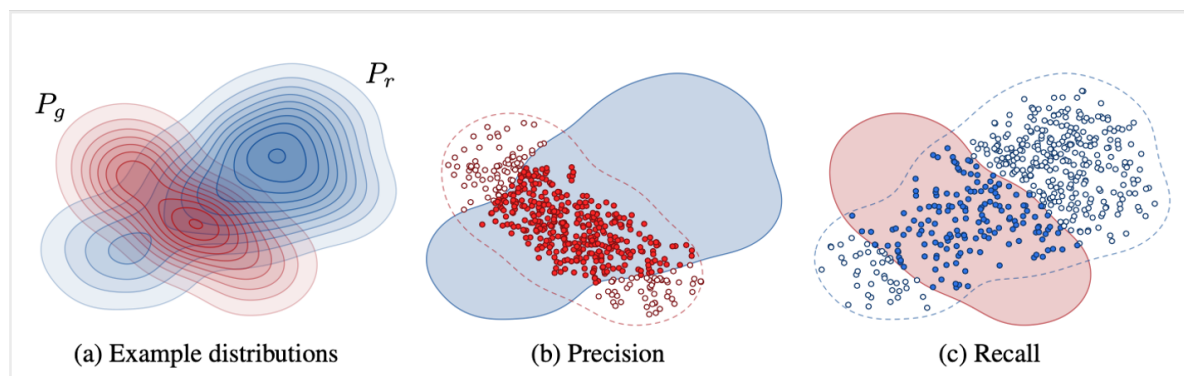
Diversity : 생성된 이미지가 얼마나 다양한지

Precision = Fidelity

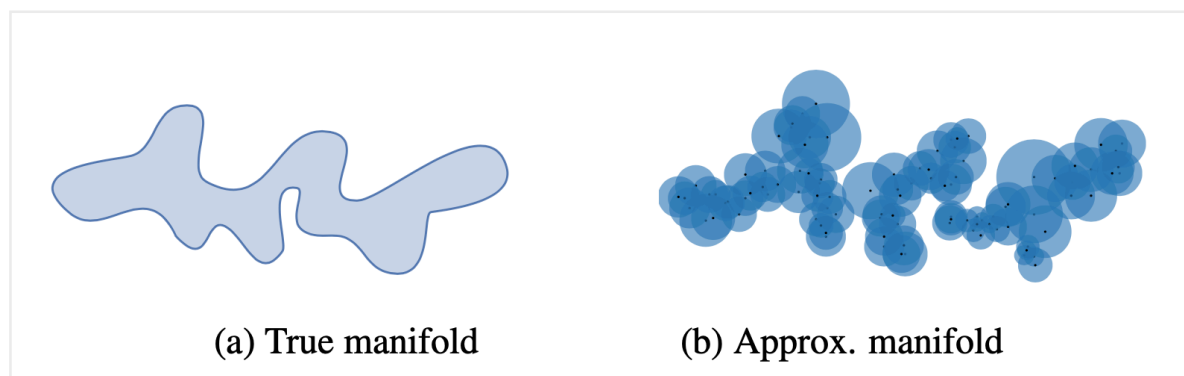
- 얼마나 많은 fake sample들이 들어가나 이다.
- 다시 말해서 생성된 이미지들 중(모델이 true로 산출한것) 실제로 P_r 에 들어간것
- Fake sample들이 real분포 안에 존재한다면, 그만큼 실제와 같은 생성
- 따라서 precision이 높을수록 GAN은 Fidelity가 높은 이미지를 생성

Recall = Diversity

- P_g 에 얼마나 많은 real sample들이 들어가느냐
- 다시말에 실제 이미지들 중에서 P_g 에 들어간 케이스



- 그러나 실제로 P_g , P_r 을 정확히 구해낼수는 없고 embedding,mapping된 두 분포의 상대적인 위치를 파악하고 근사하는 방식으로 확인함.
- 간단하게 knn을 사용 -> real, fake의 manifold를 근사함.



- 근사된 manifold에서 아래와 같은 수식을 통해 prec, recall 값을 계산
- ϕ 는 real 또는 fake의 embedding vector set
- $NN_k(\phi', \phi)$ 는 ϕ 에서 k번째로 가까운 feature vector를 계산함
- $f(\phi, \phi)$ 로 각 sample이 어떤 manifold안에 들어가나 들어가지않느냐를 알 수 있음.

- 1이 될 조건은 ϕ' 를 중심으로 r 을 반지름으로 가지는 ball

$$f(\phi, \Phi) = \begin{cases} 1, & \text{if } \|\phi - \phi'\|_2 \leq \|\phi' - NN_k(\phi', \Phi)\|_2 \text{ for at least one } \phi' \in \Phi \\ 0, & \text{otherwise,} \end{cases}$$

$$\text{precision}(\Phi_r, \Phi_g) = \frac{1}{|\Phi|} \sum_{\phi_g \in \Phi_g} f(\phi_g, \Phi_r) \quad \text{recall}(\Phi_r, \Phi_g) = \frac{1}{|\Phi_r|} \sum_{\phi_r \in \Phi_r} f(\phi_r, \Phi_g)$$

