

1. Random GAN

$$D(x) = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m D_i(\bar{D}(x)) \quad (1)$$

$$V(D) = -\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n [\log(D(x_i)) + \log(1 - D(G(z_i)))] \quad (2)$$

$$= -\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left[\log \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m D_j(\bar{D}(x_i)) + \log \left(1 - \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m D_j(\bar{D}(G(z_i))) \right) \right] \quad (3)$$

$$V(G) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left[\log \left(1 - \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m D_j(\bar{D}(G(z_i))) \right) \right] \quad (4)$$

- Đánh giá mô hình giữa việc không sử dụng và sử dụng bagging
- Theo dõi giá trị dự đoán mean và variance của các Discriminator khác nhau trên dữ liệu test
- Đánh giá khi thay đổi số đầu $m = \{10, 50, 100\}$
- Thêm DA và đánh giá hiệu quả: dùng 1 DA giống nhau cho các đầu, dùng tập DAs khác nhau giữa các đầu của Discriminator

2. Baseline

2.1. Baseline 1 - Small GAN with one Discriminator

$$V(G) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n [\log(1 - D(G(z_i)))] \quad (5)$$

$$V(D) = -\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n [\log(D(x_i)) + \log(1 - D(G(z_i)))] \quad (6)$$

2.2. Baseline 2 - GAN with one Discriminator and has size equal GAN with multiple heads

$$V(G) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n [\log(1 - D(G(z_i)))] \quad (7)$$

$$V(D) = -\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n [\log(D(x_i)) + \log(1 - D(G(z_i)))] \quad (8)$$

2.3. Baseline 3 - GAN with multiple Discriminators and independent training for each Discriminator

$$V(G) = \sum_{j=1}^m \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n [\log(1 - D_j(\bar{D}(G(z_i))))] \right] \quad (9)$$

$$V(D) = \sum_{j=1}^m \left[-\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n [\log(D_k(\bar{D}(x_i))) + \log(1 - D_k(\bar{D}(G(z_i))))] \right] \quad (10)$$

2.4. Baseline 4 - HGAN

$$V(G, j) = -\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \log(D_j(G(z))) \quad (11)$$

$$V(G) = -\sum_{j=1}^m \log(\eta - V(G, j)) \quad (12)$$

$$V(D) = \sum_{j=1}^m \left[-\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n [\log(D_j(x_i)) + \log(1 - D_j(G(z_i)))] \right] \quad (13)$$

2.5. Baseline 5 - MDGAN