* Để xây dựng model tốt hơn, GANs tận dụng class labels
* Xây dựng Disctiminators như một classifier p(y|x)
* Phát triển diffusion model dựa trên class labels dựa trên classifier
* Bằng cách tận dụng gradients của classifier.
* Cụ thể, ta train classifier p(y|x­t, t) trên ảnh xt sau đó dùng gradients  để hướng dẫn diffusion model lấy mẫu cho lớp y
* Quá trình lấy mẫu được thực hiện theo Algorithm 1 và Algorithm 2

A screenshot of a math test

Description automatically generated

* Khi hiện thực trên ImageNet model không có điều kiện, p(x), thực nghiệm cho thấy nên scale gradients với 1 số lớn hơn 1.
  + Với scale 1, quan sát được classifier đạt xác suất khoảng 50% với class mong muốn. Nhưng các mẫu này không khớp với class mong muốn khi kiểm tra trực quan
  + Với scale lớn hơn 1, và classifier có thể đạt xác suất gần 100%. Cụ thể quan sát trong hình dưới :

A collage of different dogs

Description automatically generated

* Giải thích cho việc Scaling:
  + Cho s là hệ số scale. Ta có :



* + - Với Z là số bất kỳ
  + Nếu s > 1, phần phối p(y|x)^s sẽ sharp hơn p(y|x), vì số mũ lớn làm giá trị lớn hơn
* Sử dụng scale lớn giúp mô hình tập trung nhiều vào classifier, tạo được class mong muốn nhưng ít đa dạng hơn.
* Quá trình trên tương tự với model có điều kiện
* Bảng dưới cho thấy với scale đủ lớn, FID của mô hình không điều kiện sử dụng guidance (gradient) gần với mô hình có điều kiện không sử dụng guidance.

A table with numbers and text

Description automatically generated

* Hình dưới là ảnh hưởng của gradient scale.Với scale > 1, ta đánh đổi giá trị recall (độ đa dạng) để có precision và IS (độ trung thực) cao hơn. FID và sFID đều dựa vào độ đa dạng và trung thực, giá trị tốt nhất của chúng ở điểm trung gian.

A graph with a line

Description automatically generated