

Tarea 7. Métrica producto en GAN Wasserstein

Aprendizaje de Automático I

May 17, 2021

Descripción. Implemente un modelo GAN convolucional condicional del tipo Wasserstein para genera imágenes tipo de cifar-10.

Utilizando el modelo GAN en http://personal.cimat.mx:8181/~mriviera/cursos/aprendizaje_profundo/dcgan/dcgan.html implementar un modelo condicional, es decir que extienda la entrada del generador y el discriminador (crítico) para incluir el vector indicador de la clase a que pertenece, para generar datos usando métrica producto de Wasserstein.

Ese la siguiente estrategia:

1. Dado un conjunto de imágenes Cifar-10, X , defina el vector de etiquetas Y , donde la i -ésima imagen $x_i \in \mathbb{R}^{32 \times 32 \times 3}$ le corresponde el vector $y_i \in \{0, 1\}^c$ con $\sum_j y_{ij} = 1$, y c es el número de clases.
2. Genere vectores aleatorios $z_i \in \mathbb{R}^d$ con entradas de distribución Gaussiana $z_{ij} \sim \mathcal{N}\{0, 1\}$.
3. Defina un modelo Generador para producir imágenes sintéticas:

$$\tilde{x}_i = G(z_i, y_i; \theta_g)$$

con $\tilde{x}_i \in \mathbb{R}^{32 \times 32 \times 3}$ pertenece al conjunto de imágenes generadas \tilde{X} .

4. Defina un Crítico para discriminar entre imágenes reales $\{x_i\}$ y sintéticas $\{\tilde{x}_i\}$:

$$v_i = D(x_i, y_i; \theta_d)$$

y

$$\tilde{v}_i = D(\tilde{x}_i, y_i; \theta_d)$$

donde $v_i, \tilde{v}_i \in \mathbb{R}^{+n}$, vectores con n entradas nonegativas que se puede interpretar como un vector de críticas a la veracidad del dato.

5. Use como función objetivo el error cuadrático medio del vector de métrica de Wasserstein entre vectores v_i y vectores \tilde{v}_i :

$$L = \frac{1}{n} \|W(v, \tilde{v})\|^2$$

$$W(v, \tilde{v})_j = \frac{1}{\#B} \sum_{i \in B} v_{ij} - \frac{1}{\#\tilde{B}} \sum_{i \in \tilde{B}} \tilde{v}_{ij}$$

Donde B define al conjunto de imágenes reales y \tilde{B} al conjunto de imágenes generadas.

Tips: a) Implemente la versión no-condicional primero y una vez que funcione introduzca la etiquetas. b) v (y \tilde{v}) se pueden obtener simplemente eliminando la última capa densa de una DCGAN clásica.

Entrega de la tarea La tarea se entrega como el fuente del notebook de jupyterlab (.pynb) con la última ejecución.

Enviar la tarea a aprendizaje.maquina@cimat.mx. Con asunto: “Tarea *número_de_tarea*. grupo *nombre_del_curso_inscrito*”. Ejemplo: Tarea 7. grupo Aprendizaje Automático I

Fecha de entrega: 25 de mayo 2021 a las 12pm (límite).

Penalización por retraso: la calificación de la tarea se multiplicará por 0.9^n donde $n \geq 0$ son los días de retraso.

Material de apoyo

Notas del curso en internet.

Artículo de Wasserstein GAN: <https://arxiv.org/abs/1701.07875>

Artículo de GAN condicional: <https://arxiv.org/abs/1411.1784>

Blog sobre WGAN: <https://lilianweng.github.io/lil-log/2017/08/20/from-GAN-to-WGAN.html>

Blog sobre Cond-GANs: <https://machinelearningmastery.com/how-to-develop-a-conditional-generative-adversarial-network-from-scratch/>