

ПОБУДОВА КРЕАТИВНИХ ЗРАЗКІВ У ГАЛУЗІ МОДИ ЗА ДОПОМОГОЮ GAN МЕРЕЖ

Титечко П.В.

Науковий керівник – канд. техн. наук, доц. Єсілевський В.С.
Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ПМ,
м. Харків, Україна

тел. +38(067) 499-91-90, email: pavlo.tytechko@nure.ua

This thesis outlines the usage of GAN networks as a tool to generate creative fashion samples that can be used in a variety of applications, such as designing new fabric patterns or materials. By training a GAN on a dataset of existing fabric patterns, the generator can learn how to generate patterns that look similar to the ones in the training dataset, yet with some variations that make these new patterns unique. Besides uniqueness we are looking for possibility to generate creative content, the one which is aesthetically appealing and narrow infinite possibilities in the creative space. Suggested approach is based on experiments with loss function and noise vector generation.

Машинне навчання – це підгалузь штучного інтелекту, яка передбачає розробку моделей та алгоритмів, які дозволяють комп'ютерам навчатися та робити прогнози чи рішення на основі опрацьованих даних. Одним із напрямків машинного навчання є використання генеративних змагальних мереж (GAN). GAN - це тип архітектури нейронних мереж, який включає дві мережі: генератор і дискримінатор. Генератор вчиться створювати нові зразки даних, подібні до заданого набору даних, тоді як дискримінатор вчиться розрізнити реальні та згенеровані дані.

Розглянуто використання GAN мереж як інструменту для створення креативних модних зразків, які можна використовувати для розробки нових графічних шаблонів. Задача полягає у тому, щоб натренувати модель на деякій множині прикладів, і разом з цим дати їй певну свободу для створення нових результатів. Дана свобода розглядається більше з точки зору креативності, а не імітації тренувального набору даних. Навчаючи GAN на наборі даних існуючих шаблонів/візерунків, генератор може навчитися генерувати зображення, схожі на ті, що в навчальному наборі даних, але з деякими варіаціями, які роблять ці нові візерунки унікальними. Поряд з унікальністю, ми шукаємо можливість генерувати креативний контент, який є естетично привабливим і звужує безмежні можливості у творчому просторі.

Запропонований підхід базується на первинній статті [1] про GAN мережі, а також модифікації запропонованої у статті [2].

Модифікована цільова функція:

$$\begin{aligned} & \min_G \max_D V(D, G) = \\ & = E_{x, \hat{c} \sim p_{data}} \left[\log D_r(x) + \log D_c(c = \hat{c} | x) \right] + \end{aligned}$$

$$+E_{z \sim p_z} \left[\log(1 - D_r(G(z))) - \sum_{k=1}^K \left(\frac{1}{K} \log(D_c(c_k | G(z))) + \left(1 - \frac{1}{K}\right) \log(1 - D_c(c_k | G(z))) \right) \right],$$

де z – це шумовий вектор із розподілу вибірки $p_g(z)$, x – реальне зображення, \hat{c} – відповідна стильова мітка.

Використаний наступний робочий процес:

Повторити тренувальний цикл e кількість разів:

Створити m прикладів зображень $\{z(1), \dots, z(m)\}$ із розподілу вибірки $p_g(z)$.

Взяти m зображень $\{x(1), \dots, x(m)\}$ з навчального набору даних $p_{data}(x)$.

Обчислити функцію втрати, оновити дискримінатор, в сторону зростання стохастичного градієнта. Відбувається мінімізація:

$$-E_{x, \hat{c} \sim p_{data}} \left[\log D_r(x) + \log D_c(c = \hat{c} | x) \right]$$

для справжніх зображень, та

$$E_{z \sim p_z} \left[\log(1 - D_r(G(z))) \right]$$

для згенерованих зображень.

Обчислити функцію втрати, оновити генератор, в сторону зменшення стохастичний градієнта. Відбувається максимізація:

$$\log(1 - D_r(G(z))) - \sum_{k=1}^K \left(\frac{1}{K} \log(D_c(c_k | G(z))) + \left(1 - \frac{1}{K}\right) \log(1 - D_c(c_k | G(z))) \right).$$

Для стабільного процесу тренування вхідні дані було нормалізовано, щоб кожний набір мав нульове середнє та одиничну дисперсію. Також, вхідні зображення були покращені, вирізано зайві графічні дані. Фахівці у галузі моди перевірили набори згенерованих зображень/шаблонів і визначили їх естетичну валідність у даному контексті.

Список використаних джерел:

1. Elgammal A., Liu B., Elhoseiny M., & Mazzone M. (2017). *CAN: Creative Adversarial Networks Generating «Art» by Learning About Styles and Deviating from Style Norms*. URL: <https://doi.org/10.48550/arXiv.1706.07068>.

2. Goodfellow, I., Pouget-Abadie, J., Mirza, M., Xu, B., Warde-Farley, D., Ozair, S., Courville, A., & Bengio, Y. (2014). *Generative adversarial nets*. URL: <https://doi.org/10.48550/arXiv.1406.2661>.