

ВИКОРИСТАННЯ АВТОКОДУВАЛЬНИКІВ ДЛЯ ЗНЕСНУМЛЕННЯ ЗОБРАЖЕНЬ

Марченко М. Є.

Науковий керівник – д.т.н., с.н.с. Попов С. В.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ШІ

м. Харків, Україна

e-mail: maksym.marchenko@nure.ua

In this paper we consider the problem of denoising images by using autoencoders, specifically, the term “image noise”, the place of the denoising problem in intelligent image processing and the general structure and idea of the autoencoder network for solving the image denoising problem.

Через вплив низки факторів, як-то технічні характеристики камери чи її оптики, обмеження каналів передачі чи форматів зберігання файлів, растрові зображення неминуче забруднюються шумом під час їх створення, передавання каналами зв'язку, оброблення, збереження чи інших операцій.

Шум на зображенні характеризується як випадковий зсув інформації про яскравість чи колір деякої частини зображення. Шум на зображенні є негативним чинником для подальшого використання чи обробки зображення як даних, оскільки ускладнює виявлення та використання корисної інформації з зображення. Через це задача знесумлення зображень є важливою як для сучасних систем чи механізмів обробки візуальної інформації, так і для споживання зображень як продукту.

Задача знесумлення зображення полягає в тому, щоб усунути шум із забрудненого зображення та відновити вихідне зображення. Складність задачі полягає в тому, що технічно визначити шумові елементи на зображенні і відрізнити їх від корисної інформації буває непросто, а отже існує шанс разом з видаленням шуму втратити і корисну інформацію з зображення. Неякісне або надмірне видалення шуму з зображення може призвести до зниження інформаційної цінності зображення, наприклад, до розмиття меж об'єктів або до повної втрати інформації про текстуру зображеного матеріалу тощо. Втрата подібної інформації з зображення є небажаним явищем, адже знижує цінність зображення як даних для подальшої інтелектуальної обробки. Через це задача знесумлення зображень лишається відкритою та актуальною[1], [2].

Серед напрямів інтелектуальної обробки зображень, де знесумлення може використовуватись як етап попередньої обробки, можна виокремити системи машинного зору, обробку медичних зображень, астрофотографію тощо.

Одним зі способів вирішення задачі знесумлення зображень є застосування автокодувальника.

Автокодувальник – це тип нейронної мережі, що складається з кодера, що стискає вихідні дані в деяке представлення меншої розмірності, та декодера, який реконструює вихідні дані з вищезазначеного стиснутого представлення. Модель навчається за допомогою неконтрольованого навчання, аби мінімізувати різницю між оригінальним зображенням та реконструйованим виходом.

На етапі тренування мережі надаються оригінальні зображення та їхні зашумлені версії. Мережа намагається реконструювати зашумлену версію якомога ближче до оригінального зображення. В процесі тренування мережа навчається виокремлювати та видаляти шум на зображенні.

Така послідовність операцій дозволяє кодеру зберігати якомога більше корисної інформації в стиснутому представленні та уміло відкидати шум, що є нерелевантною частиною, а декодеру максимально безпомилково реконструювати зображення, наближене до вихідного, зі стиснутого представлення.[3]

Архітектуру автокодувальника, що знешумлює зображення, ілюстративно наведено на рисунку 1.

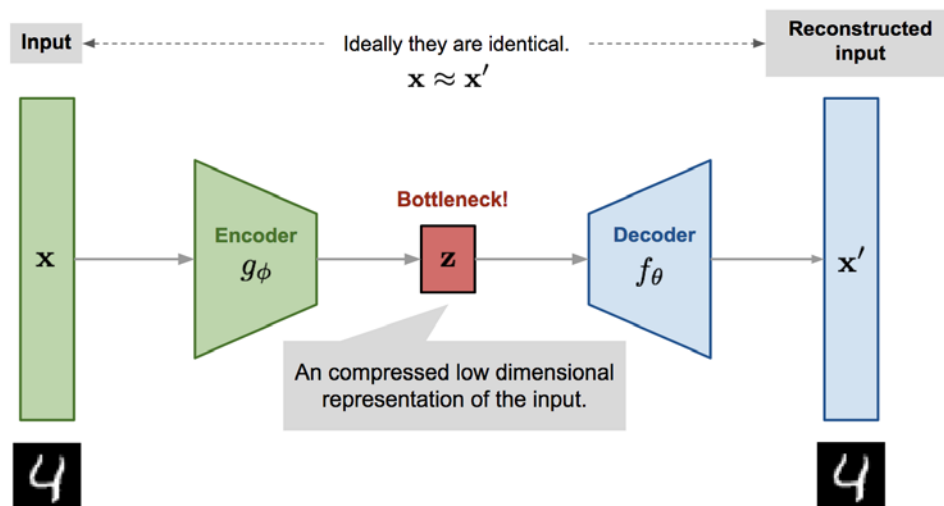


Рисунок 1 – Ілюстрація архітектури автокодувальника [4]

Список використаних джерел:

1. Fan, L., Zhang, F., Fan, H. et al. Brief review of image denoising techniques. Vis. Comput. Ind. Biomed. Art 2, 7 (2019). <https://doi.org/10.1186/s42492-019-0016-7>.
2. Elad M., Kowar B., Vaksman G. Image Denoising: The Deep Learning Revolution and Beyond.
3. Keshavarz A. Image Denoising Using Autoencoders (Improved version).
4. Weng L. From Autoencoder to Beta-VAE. <https://lilianweng.github.io/posts/2018-08-12-vae/>.