

В.Д. Зівакін, д.т.н. проф П.О. Приставка.
(Національний Авіаційний Університет, Україна)

Моделювання нових наборів даних на основі нейромережових представлень

Моделювання послідовностей даних деякого визначеного вигляду (як то зображення) могло б вирішити проблему нестачі (наприклад, у машинному навчанні), що є актуальним у випадках роботи у багатовимірних просторах. Надається результат роботи способу моделювання зображень на основі представлень, що отримані з нейронної мережі.

Після деякого успіху у навчанні нейромережового класифікатора на даних, що були генеровані за допомогою змагальної мережі (GAN)[1], було вирішено провести дослідження по моделюванню даних за допомогою представлень, які можуть бути отримані при роботі із мережею із ауто-енкодером.

Для роботи був обраний ауто-енкодер, представлений у [2], який був натренований на 12369 зображеннях 64x64 пікселі, що поділені на 11 класів. Результат тренування ауто-енкодера після 100 епох представлено на рисунку 1.

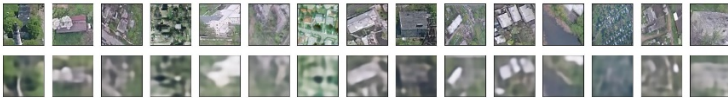


Рис. 1. Приклади вихідних зображень ауто-енкодера.

Після того, як ауто-енкодер було натреновано, можна було починати роботу із представленнями. Архітектуру частини-енкодера відображено на рисунку 3, з якого видно, що після обробки кожне зображення буде представляти собою одновимірний 1024-елементний вектор.

Був використаний метод моделювання, який базується на методі виключень (рис. 2), обробці функції щільності розподілу за допомогою поліноміальних сплайнів та описаний в [3].

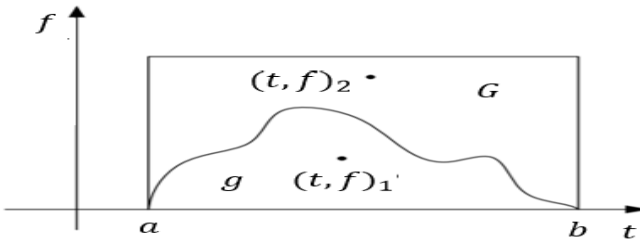


Рис. 2. Ілюстрація методу виключень

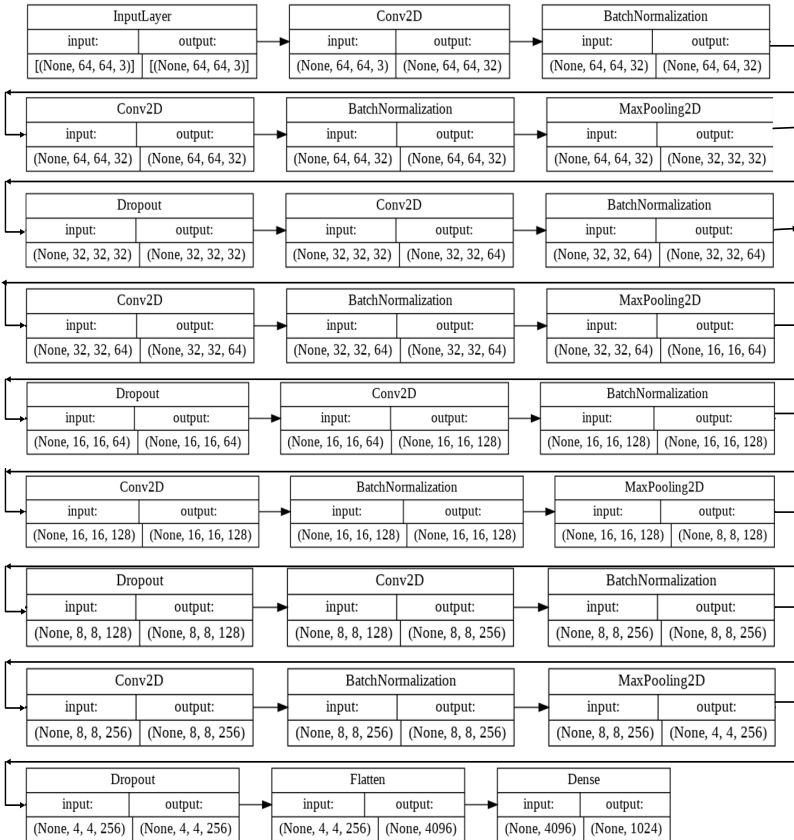


Рис. 3 архітектура частини-енкодера.




Було отримано наступний алгоритм моделювання:

- Обирається один з тренувальних класів зображень, який необхідно змоделювати.
- Кожне зображення даного класу обробляється частиною – енкодером, після чого отримується матриця розмірності $N_c \times 1024$, де N_c – кількість зображень обраного класу.
- Дані ортогоналізуються за допомогою методу головних компонент. Кількість перших компонент – 20.
- Методом із [3] кожна компонента розглядається як окрема вибірка з N_c значень. На основі кожної з 20 вибірок моделюються нові значення, які в сукупності дадуть нове зображення в області представлень МГК. Моделюється N_{nc} таких зображень.

- Змодельовані дані проходять зворотнє МГК – перетворення, набуваючи вигляду $N_{nc} \times 1024$.
- Новоутворений набір даних проходить через декодер, вертаючи нові зображення.

Приклади нових зображень подано в таблиці 2.

Таблиця 2.

Приклади генерованих зображень	
Клас зображень	Нові зображення
Будова	
Ліс	
Водойми	

Як видно, нові зображення відповідають своїм класам загалом, але мають високий рівень розмитості. Тому наступними кроками досліджень поставлено за мету збільшити чіткість генерованих даних. А саме: дослідити зміну від кількості перших компонент МГК, способу моделювання та, найголовніше, нової архітектури ауто-енкодеру. Адже, як видно з рисунку 3, сам декодер вертає досить згладжені зображення.

Список літератури

1. Карпенко Д.В. Технологія нейромережевої генерації навчального набору цифрових зображень: дип. магістр / НАУ. Київ, 2020. 81 с
2. Козачук О.О. Інформаційна технологія моделювання навчальних наборів даних аерозйомки на основі структур нейромереж з автоенкодером: дип. магістр / НАУ. Київ, 2021. 93 с.
3. Зівакін В. Д. Дослідження імітації одновимірних вибірок із використанням поліноміальних сплайнів; Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки / Херсонський державний аграрно-економічний університет. Херсон: Видавничий дім «Гельветика», 2021. Вип. 6 С. 23–30