

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗГОРТКОВИХ НЕЙРОМЕРЕЖ У ЗАДАЧІ РОЗПІЗНАВАННЯ РОСЛИН

¹ Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі досліджено методи класифікації рослин по фото за допомогою згорткових нейромереж.

Ключові слова: рослини, нейромережі, згортка, ResNet, аугментація, класифікація.

Abstract

The methods of classification of plants by photo using convolutional neural networks are investigated.

Keywords: plants, neural networks, convolution, ResNet, augmentation, classification.

Вступ

Робота Губеля і Візеля в 1968 році показала, що зорова кора котів і мавп містила нейрони, які реагують окремо на невеликі ділянки поля зору. Це стало поштовхом для розробки математичних методів обробки зображень. В 1988 році було запропоновано конструкцію на основі згортки.

На сьогодні, згорткові нейромережі являється домінуючим рішенням у сфері розпізнавання, в тому числі і для класифікації об'єктів на зображенні.

Метою роботи є дослідження рішень для класифікації об'єктів на зображення за допомогою згорткових нейромереж та існуючих методів оптимізації навчання.

Результати дослідження

Основними сучасними архітектурами згорткових нейромереж є ResNet та DenseNet[1]. Дані архітектури були розроблені для реалізації свержглибоких нейромереж. Відомо, що якщо просто збільшувати кількість рівнів в простій архітектурі, наприклад VGG, він почне тренуватися все гірше і гірше. Але додавши кілька identity layers, тобто рівнів, які просто пропускають сигнал далі без змін, можна уникнути погіршення процесу навчання зі збільшенням глибини[1].

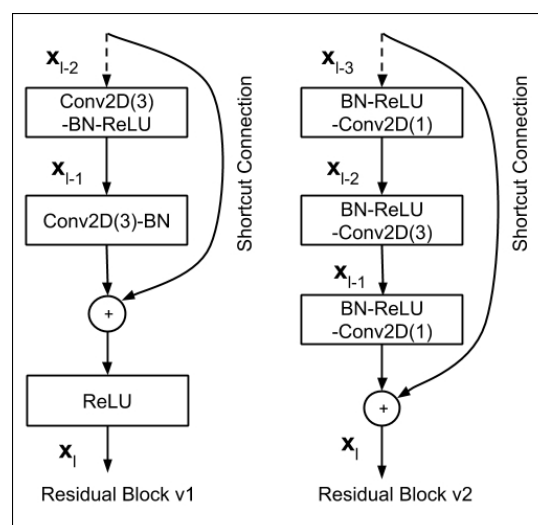


Рис.1. - Схема блоку ResNet

Глибші рівні намагаються передбачити різницю між тим, що видають попередні слої і цільовим результатом, і завжди можуть занулити ваги і просто пропустити сигнал.

Кількість слоїв в мережі ResNet пропорційна кількості блоків і визначається за формулою:

$$N = b \times 6 + 2 \quad (1)$$

Одною з проблем нейронних мереж являється низька схильність до узагальнення інформації. Одним із шляхів до подолання цієї проблеми є збільшення кількості даних для навчання. Проте не завжди існують готові набори даних для потрібної предметної області, а створення власного, без команди датамайнерів, може зайняти дуже багато часу. В таких випадках активно застосовується аугментація даних. Під аугментацією даних розуміється збільшення вибірки даних для навчання шляхом модифікації існуючих даних[2]. Використання методів аугментації даних показало себе добре на завданні класифікації зображень. Видами модифікації є:

- Геометричні (проекція, повороти, фліпи, кропи, ...).
- Яскравості / колірні.
- Заміна фону.
- Спотворення, характерні для розв'язуваної задачі(відблиски, шуми, розмиття...).

Проте вплив аугментації на точність нейромережі досить слабо досліджений, при надмірному використанні аугментація може спонукати нейромережу акцентувати увагу на текстурах, що може бути недопустимо в деяких задачах.

Ще одною з проблем є те що нейромережа може зациклюватись на розмірі об'єкта, тобто якість її роботи залежить від відстані об'єкта до камери. Для боротьби з цим, більшість сучасних згорткових нейромереж передостаннім шаром використовують Global Average Pooling (GAP)[3] - це дає можливість навчати мережу на одному розмірі, а застосовувати на іншому. Так виходить завдяки тому, що перед останнім шаром просторові ознаки, розподілені по ширині і висоті, усереднюються в одне число для кожного каналу (карти ознак - feature map). Тому моделі, навчені на кропиль (наприклад, 160 × 160 пікселів), можна використовувати на вихідних, великих зображеннях (800 × 800).

Висновки

У ході проведеного дослідження проведено аналіз основних підходів щодо класифікації об'єктів, визначено їх переваги та недоліки. Проаналізовано найпоширенішу реалізацію згорткових нейронних мереж ResNet. Розглянуто штучна генерація даних та шляхи рішення поширених проблем. У результаті дослідження для найбільш ефективного розпізнавання рослин було вирішено спробувати реалізувати дані підходи для вирішення проблеми класифікації рослин.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Rowel Atienza. Advanced Deep Learning with Keras — Packt Publishing, 2018. — 368с.
2. Jianing Wei, Anurag Bhardwaj, Wei Di. Deep Learning Essentials — Packt Publishing, 2018. — 284с.
3. Min Lin, Qiang Chen, Shuicheng Yan — Network In Network — 2014 — URL: <https://arxiv.org/abs/1312.4400>

Барабан Сергій Володимирович — доцент кафедри комп'ютерних наук, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: baraban.s.v@vntu.edu.ua

Муляр Олександр Анатолійович — студент групи 2КН-166, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: sashkomuliar@mail.com

Baraban Serhii V. — associate professor of Computer Science Department, Informations Technologies and Computer Engineering Faculty, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : baraban.s.v@vntu.edu.ua

Muliar Oleksandr A. — student of Informations Technologies and Computer Engineering Faculty, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : sashkomuliar@mail.com