

СЕГМЕНТАЦІЯ ЗОБРАЖЕНЬ ЗА ДОПОМОГОЮ НЕЙРОМЕРЕЖЕВОГО ПІДХОДУ

Виконав: студент гр. 1АКІТ-17м

Бездітний Михайло Васильович

Науковий керівник: к.т.н., доцент кафедри АІТ

Маслій Роман Васильович

Актуальність роботи

- Сегментація виступає одним з перших етапів задач комп'ютерного зору та обробки зображень. Виходячи з цього, фінальний результат задач комп'ютерного зору має велику залежність від якості початкової сегментації, а в системах прийняття рішень та штучного інтелекту важливе місце має швидкодія методу сегментації. Сегментація зображення – це розбиття зображення на області, що не подібні по деякому критерію. Результатом сегментації зображення є множина областей, які разом покривають все вхідне зображення.

Наукова новизна, об'єкт та предмет дослідження

Наукова новизна одержаних результатів. Удосконалено метод сегментації зображень, що використовує нейромережеву модель AlexNet-FCN, який відрізняється використанням власної caffe моделі отримано за допомогою NVIDIA DIGITS, що дозволило підвищити якість сегментації за рахунок знаходження та використання оптимальних параметрів нейронної мережі.

Об'єкт дослідження - процес навчання нейромережевого класифікатора та автоматичної сегментації зображень..

Предмет дослідження - є алгоритми сегментації основані на нейромережевому підході.

Задачі дослідження

Метою дослідження є покращення якості сегментації на текстурованих зображеннях.

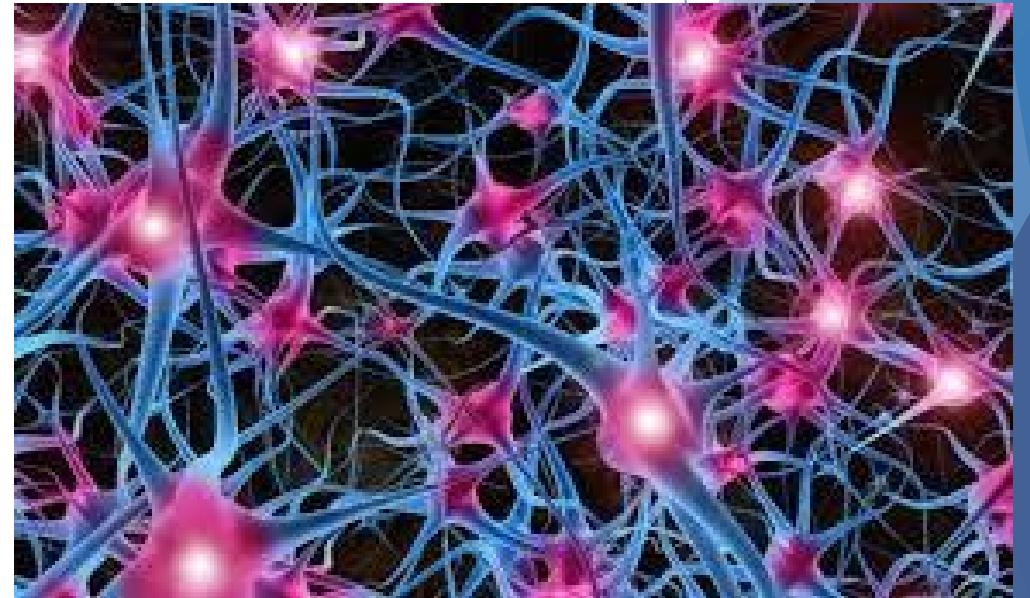
Для досягнення поставленої мети необхідно розв'язати наступні **задачі**:

- проаналізувати існуючі методи автоматичної сегментації;
- дослідити роботу алгоритмів, основаних на нейромережевому підході;
- визначити недоліки існуючих методів та знайти шляхи покращення якості сегментації зображення;
- реалізувати програмно модифікований алгоритм та порівняти результати.

Штучні нейронні мережі

Штучні нейронні мережі це обчислювальні системи, створені на подібі біологічних нейронних мереж, що складають мозок тварин. Такі системи навчаються задач (поступово покращують свою продуктивність на них), розглядаючи приклади, загалом без спеціального програмування під задачу.

Штучні нейронні мережі ґрунтуються на сукупності з'єднаних вузлів, що називають штучними нейронами (аналогічно до біологічних нейронів у головному мозку тварин). Кожне з'єднання (аналогічне синапсові) між штучними нейронами може передавати сигнал від одного до іншого. Штучний нейрон, що отримує сигнал, може обробляти його, й потім сигналізувати штучним нейронам, приєднаним до нього.

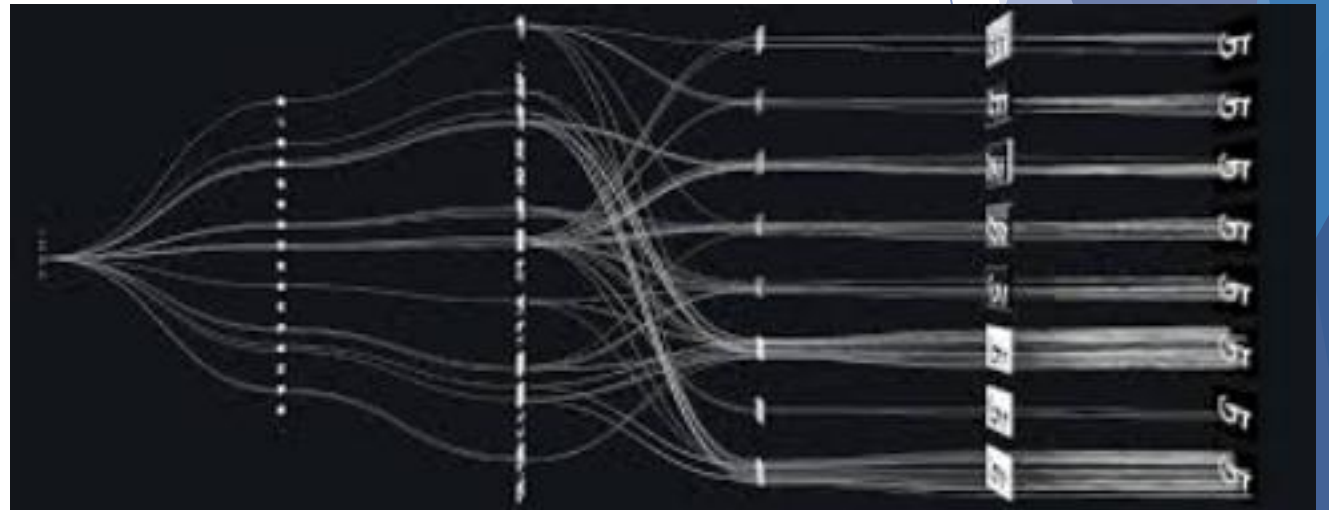


Згорткові нейронні мережі

Згорткові нейронні мережі - це клас глибоких штучних нейронних мереж прямого поширення, розроблений по аналогії організації зорової кори тварин.

Найуспішніше використовуються для аналізу зображень

- Згорткові нейронні мережі використовують різновид багатошарових перцептронів, розроблених так, щоби вимагати використання мінімального обсягу попередньої обробки



Глибинне навчання

Глибинне навчання - це галузь машинного навчання, що ґрунтується на наборі алгоритмів, які намагаються моделювати високорівневі абстракції в даних, застосовуючи глибинний граф із декількома обробними шарами, що побудовано з кількох лінійних або нелінійних перетворень.

В дослідженнях було використано середовище для глибинного навчання нейронних мереж DIGITS.

Дане середовище використовує графічний адаптер для обчислень що дозволяє проводити глибинне навчання за прийнятний час без спеціалізованого обладнання.

Також в дослідженнях використано низькорівневе середовище навчання Caffe, що дозволяє детально налаштовувати параметри шарів згорткових нейронних мереж.



NVIDIA
DIGITS

Caffe

Приклад роботи моделі VOC-3



■ dog ■ person ■ sofa

Рисунок 8.1 - Сегментоване зображення

■ - клас «людина», ■ - клас «собака»,

■ - клас «диван»



■ aeroplane

Рисунок 8.2 - Сегментоване зображення

■ - клас «літак»



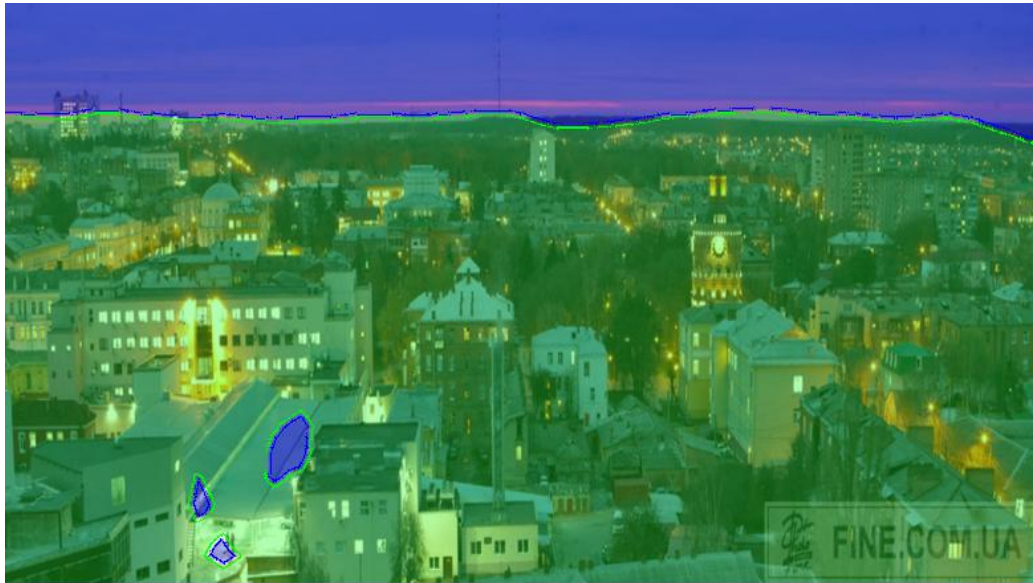
■ bicycle ■ motorbike ■ person

Рисунок 8.3 - Сегментоване зображення

■ - клас «людина», ■ - клас «велосипед»,

■ - клас «мотоцикл»

Приклад роботи моделі Drone-1

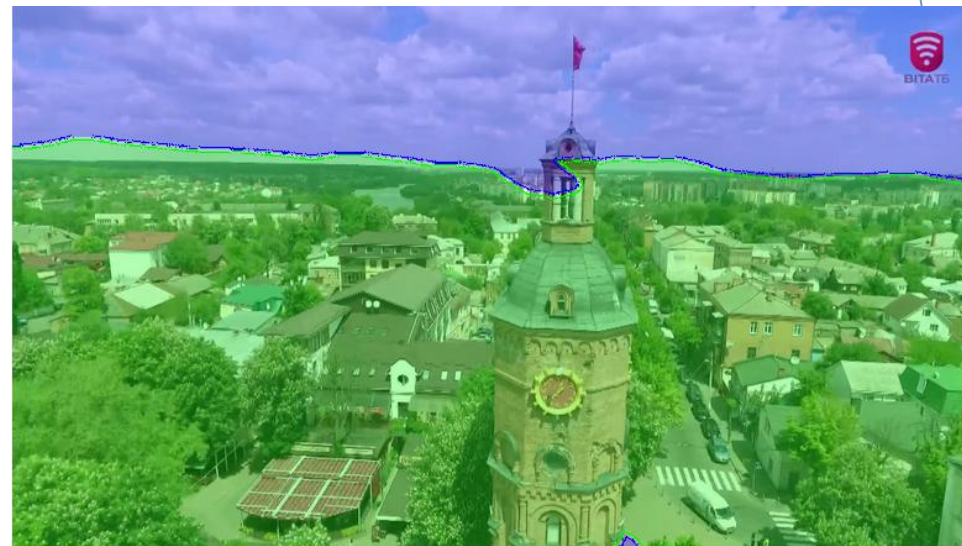


■ sky ■ terrain

Рисунок 9.1 - Сегментоване зображення

■ - клас «небо», ■ - клас «земля»

На зображеннях можна побачити, що модель Drone-1, що на тестових зображеннях мала вірогідність сегментації 99% досить непогано справляється з реальними зображеннями



■ sky ■ terrain

Рисунок 9.2 - Сегментоване зображення

■ - клас «небо», ■ - клас «земля»

Результати досліджень

10

Таблиця 10.1 – Узагальнені результати досліджень

Назва моделі	Кількість епох навчання	Solver Type	Наперед тренована модель	Policy and Gamma	Base learning rate	Accuracy
Voc-1	25	Adam	AlexNet-FCN	Exponential decay, 0.99	0.0001	72.78
Voc-2	30	SGD	AlexNet-FCN	Exponential decay, 0.95	0.0001	82.47
Voc-3	50	SGD	AlexNet-FCN	Step Down, Step Size=33, Gamma=0.1	0.0001	83.02
Voc-4	50	SGD	AlexNet-FCN	Exponential decay, 0.97	0.00001	81.17
Drone-1	30	SGD	AlexNet-FCN	Exponential decay, 0.97	0.0001	99,17

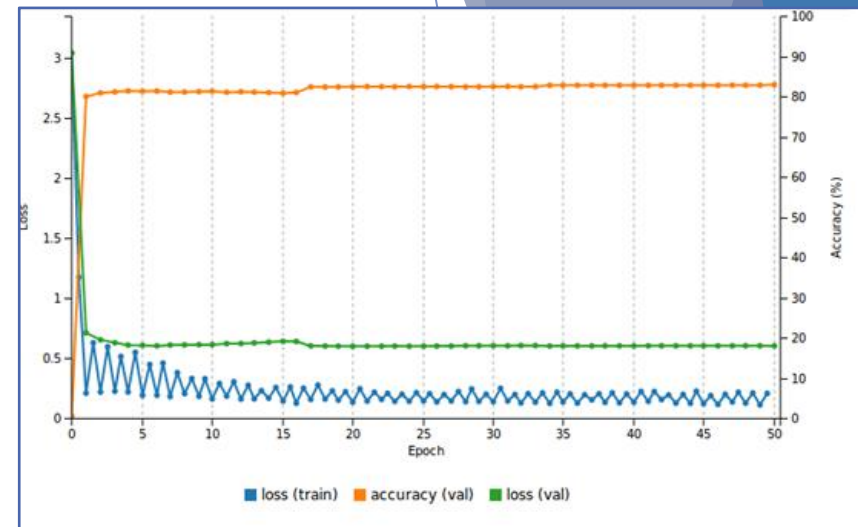


Рисунок 10.1 - Результат навчання моделі VOC-3

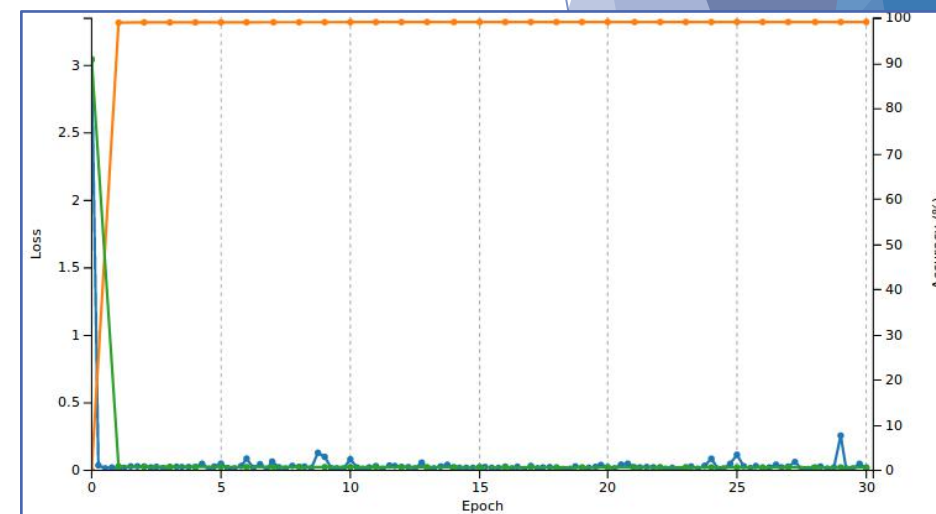


Рисунок 10.2 – Результат навчання моделі Drone-1

Висновки

В результаті досліджень було навчено нейронні мережі з власною caffe моделлю, та досягнуто вірогідності сегментації зображень 83.02% на тестовому наборі PASCAL VOC при сегментації на 20 класів, та 99.17% на тестовому наборі NVIDIA-Aerial Drone Dataset при сегментації на 2 класи.

Дякую за увагу