

**Національний технічний університет України «Київський політехнічний
інститут імені Ігоря Сікорського»**

Методи глибокого навчання на різномірних даних

Лабораторна робота № 4. Робота з геопросторовими даними

Виконав:

студент групи ФІ-22мн

Максименко М. С.

Перевірив:

Яворський О. А.

Київ – 2023

Мета роботи

Дослідити методи покращення та оптимізації роботи нейронних мереж на прикладі геопросторових даних.

Хід роботи

У роботі використовується набір публічних даних, а також мережа, яка вирішує задачу класифікації супутникових зображень, взяті з <https://www.kaggle.com/code/sujithmandala/satellite-image-classification-cnn>. Датасет містить зображення 4 класів – cloudy, desert, green_area, water. За архітектурою – це згорткова мережа, останній шар якої – повнозв'язний з 4 нейронами, що відповідає кількості класів. Функція активації відповідно – softmax, яка повертає ймовірності кожного з класів.

У якості параметрів для дослідження обрані функція активації (relu, elu, softmax), оптимізатор (adam, sgd, adamax) та learning rate (0.001, 0.01, 0.5). Датасет складається з 4504 тренувальних та 1127 тестувальних зображень. Тренування відбувалося упродовж 5 епох.

Для кожної з мереж зберігався час роботи, історія зміни значень точності та функції втрат, як на тренувальних так і на валідаційних даних, а також – натренована модель. Отримані результати зображені в таблицях нижче.

Час тренування на даному комп'ютері варіювався в залежності від параметрів від 164 до 287 секунд. Ця різниця є суттєвою, найдовше тренування здійснювалося для мереж, які в якості функції активації використовували softmax. Усі інші комбінації є відносно однаковими за швидкодією.

Висока точність досягається при використанні комбінацій оптимізаторів Adam та Adamax з функціями активації elu та relu та значенні learning_rate в 0.001 чи 0.01. Найкращою виявилася зв'язка Adamax + relu + 0.001 як в плані точності, так і в плані швидкості навчання.

Загалом, для усіх моделей бачимо значну чутливість до значень параметрів. Неправильний вибір може привести до повільної сходимості, низької точності тощо.

Час виконання

Функція активації elu			
	0.001	0.01	0.5
Adam	190.97	192.4	186.51
Adamax	196.05	186.02	186
SGD	178.29	190.88	201.33
Функція активації relu			
	0.001	0.01	0.5
Adam	173.66	164.76	165.55
Adamax	166.97	181.46	189.24
SGD	164.78	164.11	166.6
Функція активації softmax			
	0.001	0.01	0.5
Adam	233.49	245.45	225.32
Adamax	287.7	287.78	273.54
SGD	182.1	246.8	283.62

Значення ассурасу на тестових даних

Функція активації elu			
	0.001	0.01	0.5
Adam	0.85	0.3052	0.252
Adamax	0.8784	0.3017	0.252
SGD	0.7693	0.8217	0.291
Функція активації relu			
	0.001	0.01	0.5
Adam	0.8589	0.4481	0.2014
Adamax	0.8492	0.7507	0.252
SGD	0.7107	0.7702	0.291
Функція активації softmax			
	0.001	0.01	0.5
Adam	0.252	0.252	0.2555
Adamax	0.252	0.252	0.252
SGD	0.2555	0.252	0.252